OTAVIO AUGUSTO RODRIGUES BERNARDO SILVA

Análise acústica da produção de fricativas alveolares em coda na língua inglesa por falantes bilíngues brasileiras e estadunidenses sob uma perspectiva de sistemas adaptativos complexos

Editora Poisson

Otavio Augusto Rodrigues Bernardo Silva

Análise acústica da produção de fricativas alveolares em coda na língua inglesa por falantes bilíngues brasileiras e estadunidenses sob uma perspectiva de sistemas adaptativos complexos

1ª Edição

Belo Horizonte

Editora Poisson

2024

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
MSc. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
MSc. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

International Cataloging Data in Publication (CIP)

B523 Silva, Otavio Augusto Rodrigues Bernardo

Análise acústica da produção de fricativas alveolares em coda na língua inglesa por falantes bilíngues brasileiras e estadunidenses sob uma perspectiva de sistemas adaptativos complexos; Belo Horizonte - MG: Poisson, 2024

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-407-9
DOI: 10.36229/978-65-5866-407-9
Modo de acesso: World Wide Web
Includes bibliography

1. Análise acústica 2. Sistemas adaptativos complexos I. Bernardo, Otavio Augusto Rodrigues

CDD-414

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Esse e outros títulos podem ser baixados gratuitamente em www.poisson.com.br
Entre em contato pelo contato@poisson.com.br

Autor

Otavio Augusto Rodrigues Bernardo Silva

Doutorando em Linguística na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Cursou ensino médio técnico integrado em Eletrônica e licenciatura em Letras Inglês na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Cursou mestrado em Estudos Linguísticos na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Possui experiência na área de ensino de inglês como língua estrangeira, transcrição e tradução. Desenvolveu projetos de docência interdisciplinar através do PIBID em colégios da rede estadual de ensino, é professor particular de língua estrangeira, professor em institutos de idiomas e criador de materiais didáticos e cursos online de língua inglesa.

Prefácio

Em 2024, em processo de preparação para qualificação do doutorado e com alguns anos a mais de vida e experiência acadêmica, é muito interessante retomar este trabalho, que foi defendido para me formar em Licenciatura em Letras Inglês, em 2019. O texto foi selecionado em um edital interno como um dos 30 estudos de TCC mais relevantes da UTFPR, o que me rendeu auxílio para desenvolvimento da pesquisa. Longe de ser perfeito, o texto é um mergulho em algumas características de fricativas alveolares produzidas por brasileiras e estadunidenses, e serve como uma singela contribuição para pesquisadores das áreas de fonética e (morfo)fonologia.

SUMÁRIO

1. Introdução 08

2. Sistemas adaptativos complexos 11

3. Fricativa 16

3.1. Definições articulatórias, perceptivas e acústicas das consoantes fricativas 16

3.2. Regras de vozeamento de fricativas 18

4. O ditongo /aɪ/ 20

4.1. Definições Articulatórias e acústicas dos ditongos 20

5. Histórico desta pesquisa e outros trabalhos com fricativas 22

6. Metodologia 26

7. Resultados e discussão 31

7.1. Duração 31

7.2. F2 de transição 38

7.3. Barra de Vozeamento 42

8. Considerações finais 46

Referências 47

Apêndices 49

Resumo: Estudar as características específicas de como brasileiros aprendem inglês é uma tarefa importante, uma vez que o Brasil faz parte de um mundo conectado em que a língua inglesa se apresenta nos mais diversos âmbitos, desde o cultural até o acadêmico. Nesse sentido, trabalhos relacionados à aquisição de línguas estrangeiras são essenciais. Este trabalho se dispõe a analisar, através da Fonética Acústica, a produção da fricativa que representa o plural em língua inglesa por falantes brasileiros em comparação com a produção de estadunidenses, com a intenção de verificar possíveis implicações no ensino de inglês. A visão de língua adotada é a de Sistemas Adaptativos Complexos (SAC), que pressupõe, dentre diversas características, a busca de relações entre variáveis linguísticas, a auto-organização, e leva em conta individualidades nas relações linguísticas (LARSEN-FREEMAN, 2013). Além de estudos teóricos que demarcaram os padrões das consoantes fricativas na língua inglesa, foi também estudado o ditongo /aɪ/, que precede os sons-alvo do trabalho no contexto fonológico das sentenças-veículo utilizadas. Dentre os parâmetros acústicos para a análise da fricativa estão o F2 de transição do ditongo para a fricativa, a duração relativa da consoante e do ditongo que a precede, e a barra de vozeamento da fricativa. A hipótese da pesquisa é que brasileiros e estadunidenses produzem a fricativa em coda de forma diferente, e isso pode ser relevante para o estudo do inglês brasileiro e para o ensino de inglês para brasileiros. Como resultados, observam-se as grandes variações de fricativas produzidas entre as falantes, seja no aspecto de duração do ditongo, duração da fricativa ou F2 de transição.

CAPÍTULO

01 Introdução

Este trabalho se trata de uma análise da produção de consoantes fricativas, principalmente as alveolares, /s/ e /z/[1], em palavras no plural em inglês, produzidas por falantes brasileiras e estadunidenses. O trabalho parte de uma visão de língua como Sistema Adaptativo Complexo (doravante SAC) e procura, através da análise dos dados, propor implicações no ensino de inglês para brasileiros. O SAC é um conceito interdisciplinar que é aplicado em diversas áreas externas à linguística, como na química, economia e biologia (BARANGER, 2000). Segundo Baranger (2000), a complexidade é uma continuação do cálculo moderno, visto como um sistema simples e previsível — não caótico, portanto, que foi renegado e ignorado em diversas áreas até o século XX, muito embora sempre estivesse presente na realidade. Um exemplo de sistema complexo na realidade pode ser dado pelo corpo humano: quanto mais o sujeito investigador se aproxima e averigua um corpo, com seus sistemas, órgãos, células, moléculas, mais itens hão de ser averiguados. Ao se falar da língua, partindo de uma perspectiva de SAC, admite-se que os agentes comunicativos, ou seja, falantes e ouvintes, interagem de modo complexo. A interação é a base da língua, e as interações passadas também interferem nas motivações e produções dos falantes (BECKNER *et al.*, 2009). Porém, as interações e situações cotidianas são complexas por si mesmas e não podem ser totalmente previstas. Segundo os autores supracitados, as estruturas linguísticas emergem de mecanismos cognitivos, interações e experiências sociais.

O objeto desta pesquisa é a análise acústica de arquivos de som retirados de um banco de dados (Gomes, 2018)[2]. Para estudar tais produções, foi necessário delimitar alguns parâmetros articulatórios e acústicos que definem as consoantes fricativas, bem como o ambiente em que o som se encontrava, ou seja, precedido pelo ditongo /aɪ/ e sucedido por uma consoante bilabial oclusiva vozeada [b]. Existe forte embasamento teórico que define o que são as consoantes fricativas — neste trabalho as principais referências teóricas utilizadas são, no português brasileiro, Cristófaro-Silva (2003), Cristófaro-Silva *et al.* (2019), Barbosa e Madureria (2015) e, na língua inglesa, Kent e Read (2002) e Ladefoged e Johnson (2011). Entende-se por *consoante fricativa* segmentos consonantais formados por obstruções parciais no trato vocal que permitem que o ar ejetado dos pulmões emita um ruído aperiódico e contínuo (KENT e READ, 2002). Estudos com produção de fricativas relacionando brasileiros e estrangeiros em português e outras línguas são recorrentes. A cargo de exemplo, Samczuk e Rossi (2004) e Oliveira (2011), estudaram fricativas e africadas produzidas por japoneses aprendizes de português.

[1] Existe a possibilidade de produções com fricativas pós-alveolares como [ʃ] e [ʒ], muito comuns em sotaques como o carioca, porém estas são improváveis pelo dialeto dos informantes. Todavia, essas produções não são impossíveis, principalmente por parte dos estadunidenses, já que não houve controle da variedade de português aprendida.

[2] Projeto aprovado pelo Comitê de Ética da UTFPR com código de processo 65400517.80000.5547.

Outros trabalhos na UTFPR também foram desenvolvidos com temáticas parecidas, como Oliveira (2014) e Souza (2019).

Os participantes da pesquisa totalizaram dezesseis, de nacionalidade brasileira e estadunidense. As brasileiras foram oito mulheres de Curitiba e região metropolitana, autodeclaradas proficientes e/ou professoras de língua inglesa. As estadunidenses foram oito mulheres residentes no Brasil e que declaram ter o nível de português avançado. Os participantes de ambas as nacionalidades declararam que utilizam as duas línguas frequentemente em suas rotinas. Os dados foram etiquetados e analisados através do *software* Praat. As marcações realizadas nos arquivos de áudio foram três: palavra, ditongo e fricativa e as palavras-alvo foram escolhidas por possuírem o mesmo som (ditongo /aɪ/) antes da fricativa final e por esta característica ser uma constante, e não uma variável. Uma descrição mais completa do *corpus* escolhido e de como os dados foram etiquetados está presente na sessão da metodologia. Após a etiquetagem e a colocação dos dados em planilhas, empregaram-se análises estatísticas e quanti/qualitativas.

A hipótese da pesquisa é a de que as falantes brasileiras, mesmo em nível avançado, geralmente produzem /s/, segmento não-vozeado, em vez de /z/, segmento vozeado, em palavras de língua inglesa. Os fatores pelos quais essa hipótese foi formulada foram quatro:

1) o fato de o som vozeado ser mais difícil de ser produzido, sob a perspectiva articulatória (KENT e READ, 2002);
2) o vozeamento (ou desvozeamento) da fricativa acontece de formas diferentes em português brasileiro e em inglês, e isso pode gerar confusão (PINKER, 2000) e (CRISTÓFARO-SILVA, 2003);
3) O /s/ é o quarto som mais frequente no português brasileiro (BARBOSA e MADUREIRA, 2015), o que facilitaria aos brasileiros escolherem esse som;
4) Existem palavras que brasileiros aprendem desde cedo que são grafadas com z, mas pronunciadas como /s/, como *paz.*

A partir desses fatores, pergunta-se:

- O /s/ realmente é produzido com mais frequência em contextos em que o som padrão seria /z/?
- Os fatores justificam o porquê desse fenômeno acontecer?

Os itens três e quatro são reconhecidos como consenso. Por esse motivo, apenas os dois primeiros itens, ou seja, a dificuldade da produção de sons vozeados e a diferença de contexto entre o plural do português e do inglês serão aprofundados. Com relação ao primeiro item da hipótese, Kent e Read (2002) explicam que, para a produção de um som fricativo vozeado, além do estreitamento vocal e do impulso de ar pulmônico, também é necessário fazer vibrar as cordas vocais, o que torna o som mais difícil de ser produzido do que sua contraparte não-vozeada. Uma discussão maior sobre o segundo item e o porquê das diferenças entre as duas línguas será apresentada no capítulo *Fricativa.*

O objetivo principal da pesquisa é analisar quantitativamente dados gerados por produções de fricativas alveolares em coda após ditongos por falantes brasileiros e estadunidenses de ambos os sexos, fazer comparações estatísticas entre os grupos e, posteriormente, analisar qualitativamente dados de falantes individuais. Outros objetivos secundários da pesquisa são explorar a bibliografia já escrita sobre o tema, com o intuito

de verificar novamente estudos já feitos, como a relação à duração dos ditongos que precedem a fricativa e a relação com o vozeamento da consoante (KEATING, 1985).

A justificativa deste trabalho deu-se após outras duas pesquisas realizadas nos anos de 2017 e 2018. Estes outros estudos foram focados especificamente nos ditongos /eɪ/ e /aɪ/, e a grande variação na produção das fricativas alveolares após o ditongo despertou a curiosidade e o desejo de realizar mais pesquisas nesta área, com um enfoque especial nas fricativas.

A seguir, como embasamento teórico, os SAC serão descritos, bem como as consoantes fricativas, através de seus parâmetros articulatórios, perceptivos e acústicos: como esses sons ocorrem em português e em inglês e quais são as regras de plural de ambas as línguas. Em seguida, os ditongos serão brevemente analisados por seus parâmetros articulatórios e acústicos e haverá uma breve explanação sobre o processo de monotongação. Então, o histórico da pesquisa será apresentado, bem como outros trabalhos importantes que vieram antes desse e ajudaram a consolidar os métodos e referenciais. A metodologia é o tópico seguinte, e nela serão abordados temas como os participantes, palavras-alvo e sentenças-veículo utilizadas, instrumentos de pesquisa e etiquetagem. Por fim, haverá uma sessão de resultados e discussões e a conclusão.

CAPÍTULO

02 SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEXOS

De maneira elementar, um Sistema Adaptativo Complexo (SAC) é um conceito interdisciplinar oriundo da física e da matemática, mas que encontra implicações em diversas áreas, como economia, biologia e química (BARANGER, 2000), além, é claro, da linguística. Os SAC pressupõem uma visão de mundo não-linear e complexa, em vez da clássica visão que o mundo seria simples e previsível. Baranger (2000) traz como exemplo natural de complexidade os fractais, modelos matemáticos de objetos que podem ser subdivididos inesgotavelmente e seus detalhes continuarem a remeter ao todo do conjunto, possuindo, em si, recursividade infinita. A linguagem também pode ser encarada de um ponto de vista complexo (BECKNER *et al*., 2009), uma vez que, adotando a interação como a base da língua, os falantes e ouvintes interagem de modo extremamente complexo, com seus enunciados, motivações, contextos sociais, etc. se interligando e refletindo na própria língua. Beckner *et al.* (2009) também trazem a complexidade como afastamento às visões de língua de caráter gerativo, uma vez que a língua, nestes modelos tradicionais, é vista como um sistema estático e de gramática consolidada como um conjunto de regras imutáveis. Contrapondo-se ao imutável, a complexidade responde munida de uma gramática baseada na frequência de uso, que leva em conta fatores como o número de ocorrência dos itens lexicais. Larsen-Freeman (2013) incorporou a complexidade em seu trabalho ao notar que abordagens vigentes nos estudos de *Second Language Acquisition* reduziam a língua a análises não-maleáveis e nada interdisciplinares. Essa autora também colabora com o estudo teórico trazendo características dos SAC, como o modo de pensar dialógico, que substituiria o modo monológico. Seria possível, dialogicamente, encarar dois conceitos opostos de maneira complementar, e não excludentes. Outra característica trazida por Larsen-Freeman (2013) é como as contradições da pesquisa e de resultados podem ser observadas como paradoxos, e não simplesmente erros. Uma das possíveis implicações disso é a inclusão de análises qualitativas, e não somente quantitativas, em pesquisas da área de fonética e fonologia. Dessa forma, o foco da análise não é dado somente às estatísticas numéricas de um trabalho, mas também às idiossincrasias de cada informante. Nesse trabalho, pretende-se trabalhar com os Sistemas Adaptativos Complexos como metáfora, haja vista a grande quantidade de variações nas produções de cada informante.

O artigo *Language is a complex adaptive system: Position paper*, de Beckner et.al (2009), posiciona todos os autores no paradigma dos SAC, além de reconhecer o caráter complexo da língua humana (como a interação de múltiplos agentes em um contexto comunicativo e a adaptação linguística de um falante: as interações presentes afetarão as futuras, assim como as passadas afetam as presentes). Antes disso, porém, foi Larsen-Freeman (2013), que em 1997 primeiramente reconhece que a complexidade pode sim ser tida como paradigma da linguística. É importante ressaltar que o fator cognitivo da linguagem também é levado em conta em um ambiente de SAC. Ao adotar uma postura complexa, como mencionado anteriormente, os autores podem estar se afastando definitivamente de vertentes mais gerativistas, pois estas se pautarem em um conceito de

língua estático. Seguindo Beckner et. al (2009), Em vez de encarar a gramática como um código fechado de regras, a língua como SAC propõe uma gramática baseada no uso, e conta com fatores como a probabilidade de ocorrência dos itens lexicais. Um exemplo dado pelos autores supracitados, é que a expressão *be going to*, que indica o futuro do inglês, só teve seis aparições em todo *corpus* de obras de Shakespeare, enquanto em um *corpus* ainda menor do inglês da década passada, a expressão havia aparecido mais de setecentas vezes. Além disso, o SAC permite que fenômenos aparentemente desconexos na língua possam ser interligados e analisados.

Cabe notar que os estudos teóricos da Complexidade se dividem, basicamente, em duas vertentes principais: a vertente americana, como em Larsen-Freeman (2013) e a europeia, como em Vespoor *et al.*(2011). A vertente europeia, inicialmente, representava-se pela sigla SDC (Sistemas Dinâmicos Complexos). Entretanto, com o passar do tempo, foram se tornando comuns trabalhos em que pesquisadores de ambas as vertentes trabalhassem juntos e a distância entre as duas vertentes diminuísse cada vez mais (DE BOT e LARSEN-FREEMAN, 2011). Nos anos subsequentes a esta pesquisa, houve cada vez mais proximidade entre o SAC e o SDC, mas optou-se por adotar a terminologia de SAC por ser um produto da época (2019).

Rzevski (2013) traz algumas características de um sistema complexo, e, para elucidar melhor como cada um desses conceitos pode ser colocado em paralelo com a linguística, apresentarei as definições que o autor dá para cada característica, um exemplo em sistemas sociais e, quando necessário, algum comentário autoral meu.

- **Interdependência**: "Um sistema é constituído de diversos componentes, chamados Agentes, que são independentes"[3]. O autor diz que todos os sistemas sociais são interconectados e interdependentes. Uma língua possui diversos falantes, e cada um possui sua própria fala interdependente mesmo que o sistema que comanda a orquestra linguística seja classificado como uma língua, retomando a dicotomia saussuriana língua e fala.
- **Autonomia: "**Agentes não são controlados de forma central, mas sim são parcialmente autônomos, seguindo certas leis, normas e regras"[4]**.** O autor define que um sistema social só é complexo quando o grau de autonomia de um agente esteja em algum lugar entre o completamente determinado e o caótico (nenhuma das extremidades, portanto). Em uma língua, como cada um desses falantes é independente, eles possuem certa autonomia para usar a língua de forma livre (desde, é claro, que a língua ainda sirva para os caráteres sociais e comunicativos a qual ela existe primeiramente).
- **Emergência**: "O comportamento global de um sistema emerge das interações entre os Agentes. São, portanto, imprevisíveis"[5]. O autor afirma que, em geral, um comportamento social emerge da interação entre agentes. As mudanças linguísticas podem emergir de qualquer lugar no sistema, sendo de classes sociais mais ou menos privilegiadas, ou por pessoas de idade mais jovem ou avançada,

[3] Original: "*A system consists of diverse components, called Agents, which are interdependent (a change in behaviour of one agent is likely to cause a change of behaviour of some other agents*)". (RZEVSKI, 2013, p.4)
[4] Original: "*Agents are not centrally controlled; they are partially autonomous (have a degree of freedom of choice) but subject to certain laws, rules or norms*." ((RZEVSKI, 2013, p.4)
[5] Original: "*Global behaviour of the system emerges from the interaction of agents and is, therefore, unpredictable.*" (RZEVSKI, 2013, p.4)

desde que algum sistema opressor e rígido não esteja controlando todos os agentes.

- **Não-equilíbrio:** "O comportamento global de um sistema fica longe do equilíbrio porque ocorrências frequentes de eventos transformadores não permitem o sistema voltar ao equilíbrio original"[6]. O autor afirma que eventos perturbadores acontecem em todos os sistemas sociais, mas a frequência é variada. Diferentemente de modelos monológicos de língua que afirmam que a linguagem sempre voltará a um estado de equilíbrio, aqui mudanças podem ser permanentes e não fazer a língua voltar ao estado inicial.
- **Não-linearidade**: "Relações não-lineares podem fazer que pequenos acontecimentos sejam amplificados em eventos extremos"[7]. O autor diz que a não-linearidade é notável em relações humanas, como no caso do assassinato do arquiduque Francisco Ferdinando (estopim para a primeira Grande Guerra). Este conceito implica que qualquer pequena mudança linguística em uma parte do sistema pode ocasionar grandes alterações no sistema como um todo, como o uso de memes e expressões na internet acabam por alterar como a língua é usada em certos contextos.
- **Auto-organização**: " Um sistema é capaz de se autoorganizaar. O processo de auto-organização também pode ser iniciado automaticamente em caso de eventos perturbadores"[8]. O autor afirma que, quanto maior o grau de rigidez de um sistema social, menor a capacidade de auto-organização do sistema. De alguma forma no caso de um país enorme como o Brasil, cuja língua oficial mais falada é o Português Brasileiro, o sistema consegue se organizar e todos os falantes de uma comunidade se entendem, se comunicam e exercem funções sociais.
- **Coevolução**: "Um sistema coevulue com seu ambiente de forma irreversível"[9]. Pode ser representado pela evolução de uma certa cultura nacional. O autor afirma que todos os sistemas sociais são alterados com o passar do tempo e as interações dos agentes são afetadas pelas próprias interações e também pelas interações de agentes de outros sistemas. É possível observar isso através da relação entre uma língua e sua cultura, uma vez que se modificam com o tempo.

Larsen-Freeman (2013) também notou que abordagens como a de *Second Language Acquisition* eram reducionistas e separavam os conteúdos de análises em, numa analogia bem brasileira, caixinhas. É importante fazer um paralelo aqui com a interdisciplinaridade dos SAC: é justamente o contrário de analisar cada conteúdo separadamente. A autora adaptou um quadro contrapondo aspectos principais do paradigma da simplicidade e o paradigma da complexidade:

[6] Original: "*Global behaviour of the system is far from equilibrium because frequent occurrences of disruptive events do not allow the system to return to the equilibrium be-tween two disruptive events*." (RZEVSKI, 2013, p.4)
[7] Original: "*Nonlinearity of relations may result in insignificant inputs to be amplified into extreme events (butterfly effect*)". (RZEVSKI, 2013, p.4)
[8] Original: "*A system is capable of self-organization (autonomous change of behaviour and/or configuration) in response to disruptive events. Self-organization may be also initiated autonomously in response to a perceived need, a feature that may be termed creativity."* (RZEVSKI, 2013, p.4)
[9] Original "*A system irreversibly co-evolves with its environment."* (RZEVSKI, 2013, p.4)

Figura 1: Paradigma da simplicidade e complexidade

Paradigm of Simplicity	Paradigm of Complexity
Adheres to the principle of universality	Without denying universality, also adopts the complementary principle that the individual and the local are intelligible in themselves
Seeks to reduce wholes to their simple constituents	Integrates elements into their ensembles or complexes
Seeks principles of order	Looks for self-organization
Assumes determinism; linear causality	Looks for relationships
Separates subject from object; observer from observed	Puts the observer back into the experimental situation
Treats contradiction as error	Regards contradictions as paradoxes...as indices of a deeper reality
Thinks monologically	Thinks dialogically and so relates contrary concepts in a complementary manner

Fonte: (LARSEN-FREEMAN, 2013, p.370).

No quadro acima, Larsen-Freeman (2013), apresenta contrapontos dos Sistemas Simples (SS), ou paradigma da simplicidade, e dos sistemas complexos, SAC, ou paradigma da complexidade. Algumas das principais informações depreendidas desse esquema são que, se, em um SS, o princípio da universalidade é o dominante, os SAC adotam o princípio complementar de que os indivíduos e as idiossincrasias são entendidas entre si, sem negar a universalidade. Os SS procuram reduzem o todo às somas de seus constituintes, buscam ordem e causalidades lineares; Os SAC integram os constituintes em seus grupos complexos, procuram situações de auto-organização e também pro relações entre as partes. Os SAC também adotam uma postura dialógica no sentindo de relacionar conceitos opostos de modo complementar, e não simplesmente excluir ideias conflitantes de modo monológico.

No Brasil, um dos maiores nomes no que se refere ao estudo dos SAC é a autora Vera Menezes Paiva. Em Paiva e Corrêa (2016), há uma entrevista entre Ygor Corrêa e Vera Menezes, e diversos aspectos dos sistemas podem ser abstraídos do texto. Um dos aspectos abordados na entrevista e aprofundados por Paiva é que conceitos presentes na teoria da complexidade e nos SAC não necessariamente rompem com *tudo o que veio anteriormente* e exemplifica na prática como na própria filosofia de Descartes e na linguística de Saussure, dois pensadores basilares para suas respectivas áreas, conceitos complexos podem ser encontrados. Paiva traz também que, muito semelhante ao que pode ser encontrado no *position paper* citado acima (Beckner *et al.*, 2013), Saussure afirma que a língua é formada de um sistema estabelecido e de evolução simultaneamente, além de considerar cada alteração no sistema capaz de gerar consequências no todo. Paiva e Corrêa (2016) ainda contribuem para o tema com a afirmação-reconhecimento de Paiva no que tange o aspecto prático de se adotar o SAC como paradigma: segundo a entrevistada, ainda que se tente olhar para todos os elementos presentes na linguagem, ainda se tem uma visão geral parcial. Porém, o fato de haver consciência sobre a complexidade dos fenômenos já faz a adoção do sistema ser valiosa, mesmo levando em

conta a parcialidade que torna ao observador incapaz de se colocar em um ponto de vista de distanciamento na hora de analisar um sistema.

Kupske (2016), em sua tese de doutoramento, estudou a produção de consoantes oclusivas surdas no inglês e português por brasileiros que moram na Inglaterra. O autor adota a posição da complexidade, entre muitos fatores, por ter contato com questões extralinguísticas, como o fato trabalhar com falantes em situações de imigração e a própria língua materna do falante poder estar em um processo de "deterioração", perdendo uma parcela das características que a língua teria para um falante monolíngue ou que nunca emigrou. Um dos pontos em que o paradigma da complexidade pode ser de grande valia é que o atrito linguístico é um fenômeno diacrônico que pode levar mais de uma década para começar a ocorrer. O aspecto diacrônico, ou seja, que leva o passar do tempo como característica fundamental, pode ser notado em diversos aspectos do SAC, inclusive em alguns trazidos por Rzevski (2012).

Pereyron e Alves (2016), estudaram o processo de transferência vocálica adotando uma visão de SAC. O trabalho contou com dois grupos-controle de falantes monolíngues de português e de espanhol (de Porto Alegre e Buenos Aires, respectivamente), e três grupos de falantes bilíngues ou trilíngues: um com falantes de espanhol como L1, inglês como L2 e português como L3; outro com falantes de espanhol como L1 e português como L2 (residentes no Brasil); e outro grupo com falantes de espanhol como L1 e inglês como L2. A configuração de todos esses grupos permitiu investigar como cada língua poderia influenciar no processo de aquisição das outras. O trabalho buscou, através dos embasamentos teóricos da complexidade, averiguar as interações entre os vários sistemas linguísticos presentes. Os autores investigaram nove vogais da língua inglesa, medindo F1, F2 e duração relativa dos segmentos. Dentre as diversas análises e conclusões do artigo, estão que: monolíngues argentinos e bilíngues residentes no Brasil apresentaram diferenças de produção de vogais médias-altas (conectando ao SAC, existe uma hipótese de que as vogais médias-baixas alongadas do português é que interferem nesse sistema de produção); outro exemplo é a maior duração das vogais do grupo de bilíngues residentes no Brasil em comparação aos argentinos, o que mostra que a presença em longa data em um país de língua portuguesa pode ter ajudado na produção de vogais mais longas.

Souza (2019), em seu trabalho de conclusão de curso, conseguiu relacionar os SAC às produções de fricativas vozeadas (alveolares /z/ e palatais [ʒ]), por falantes coreanas aprendendo PB. Dentre várias aplicações práticas dos SAC, A autora conseguiu observar estados "repelidores" e "atrativos" nas produções de certas fricativas. A informante A1, por exemplo, tendeu a produzir fricativas alveolares na palavra "cajado" (espera-se que a fricativa na palavra seja palatal).

Segue-se, então, uma descrição das consoantes fricativas e, na sequência, do ditongo /aɪ/.

CAPÍTULO

03 FRICATIVA

3.1 DEFINIÇÕES ARTICULATÓRIAS, PERCEPTIVAS E ACÚSTICAS DAS CONSOANTES FRICATIVAS

Os sons fricativos são caracterizados, primariamente, pelo estreitamento do trato vocal (especificamente para este trabalho nos alvéolos ou palato duro) que gera uma corrente de ar turbulenta, que, por sua vez, ocasiona um som ruidoso, como descrevem Kent e Read (2002). O que gera esse ruído fricativo é, portanto, a corrente de ar em atrito com a obstrução parcial do trato vocal. Uma característica das fricativas é que elas podem ser produzidas continuamente, enquanto houver impulso de ar do pulmão (BARBOSA e MADUREIRA, 2015).

Ambas as fricativas alveolares /s/ e /z/ e palatais [ʃ] e [ʒ] existem no português, segundo Cristófaro-Silva (2003) e no inglês, segundo Kent e Read (2002). A seguir, são demonstradas as fricativas alveolares no quadro consonantal do português brasileiro.

Figura 2: Inventário fonético do PB

Articulação: Maneira	Lugar	Bilabial	Labiodental	Dental ou Alveolar	Alveopalatal	Palatal	Velar	Glotal
Oclusiva	desv	p		t			k	
	voz	b		d			g	
Africada	desv				tʃ			
	voz				dʒ			
Fricativa	desv		f	s	ʃ		X	h
	voz		v	z	ʒ		ɣ	ɦ
Nasal	voz	m		n		ɲ ỹ		
Tepe	voz			ɾ				
Vibrante	voz			r̆				
Retroflexa	voz			ɹ				
Lateral	voz			l ɬ		ʎ ỻ		

Tabela: *Símbolos fonéticos consonantais relevantes para transcrição do português*

Fonte: Adaptado de Cristófaro-Silva (2003, p.37).

A seguir, encontra-se um quadro do inventário consonantal da língua inglesa:

Figura 3: Inventário fonético da língua inglesa

Manner of articulation	bilabial	labio-dental	dental	alveolar	palato-alveolar	palatal	velar	glottal
nasal (stop)	m			n			ŋ	
stop	p b			t d			k g	ʔ
fricative		f v	θ ð	s z	ʃ ʒ			h
(central) approximant	(w)			r		j	w	
lateral (approximant)				l				

Fonte: Adaptado de Ladefoged e Johnson (2011, p.43).

Para entender visualmente o processo de articulação dos segmentos fricativos alveolares e pós-alveoalres, contamos com os esquemas presente e reproduzido nas Figuras 4 e 5, de Cristófaro-Silva *et al.* (2019):

Figura 4: Diagrama esquemático da produção de fricativas alveolares

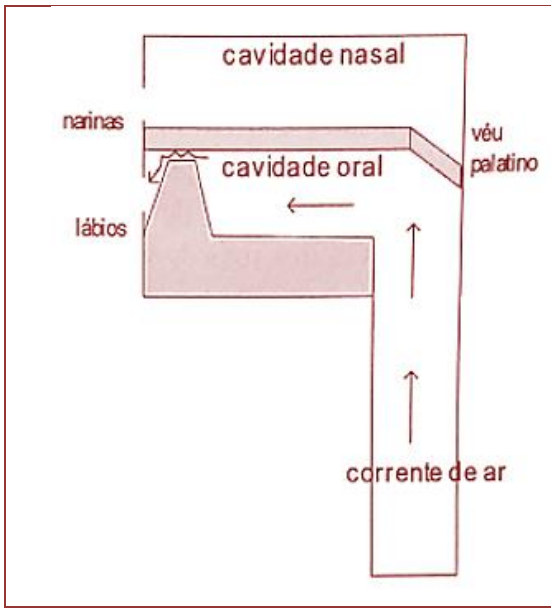
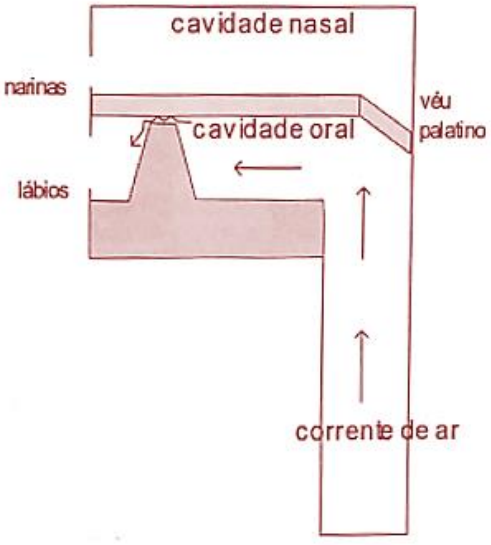


Figura 5: Diagrama esquemático da produção de fricativas pós-alveolares



Fonte: (CRÍSTÓFARO-SILVA *et al.*, 2019, p.31)

Cristófaro-Silva *et al.*(2019) também descrevem que variações na amplitude das fricativas acontecem, e o ponto de articulação do som é o fator determinante para essas variações. Esse fator pode ser de imenso valor para diferenciar sons alveolares de palatais, por aquelas geralmente serem mais curtas que estas.

A duração é um dos principais fatores de diferenciação entre duas fricativas homorgânicas (ou seja, que possuem o mesmo ponto de articulação). Geralmente, o som vozeado é mais curto que o som não-vozeado, numa compensação ao alongamento da vogal anterior ao som vozeado (KEATING, 1985). No caso específico desta pesquisa, isso implica em valores maiores na duração relativa do ditongo antes das fricativas vozeadas, e valores menores para a duração do ditongo antes de fricativas surdas. Como já citado nas hipóteses da primeira parte do trabalho, espera-se que as falantes brasileiras produzam ditongos menores e fricativas maiores ao se comparar com as estadunidenses.

Do ponto de vista perceptivo, uma outra subdivisão das fricativas ocorre entre as sibilantes e as não sibilantes. Todas as fricativas abordadas neste trabalho são sibilantes, e como característica distinguível, possuem uma energia ruidosa grande.

Analisando as fricativas do ponto de vista acústico, é possível afirmar que o ruído produzido pelo estreitamento do trato vocal e pelos pulsos de ar pulmônico pode ser observado por hachuras verticais em um espectrograma (CRISTÓFARO-SILVA *et al*, 2019) ao se analisar acusticamente via software. Haupt (2007), também traz que as fricativas são os sons mais fracos do PB, e este fato pode ser observado ao comparar a energia no espectrograma com vogais ou outros sons adjacentes. Ademais, Shadle (1995 apud Haupt, 2007), afirma que o ruído das fricativas sonoras é menos intenso em decorrência da exigência de se manter uma queda de pressão na glote (fato que gera o vozeamento).

3.2. REGRAS DE VOZEAMENTO DE FRICATIVAS

A produção padrão das fricativas em coda desta pesquisa eram de ponto de articulação alveolar, /s/ e /z/. Na língua inglesa, era esperado que a fricativa fosse vozeada em virtude da regra do plural que existe em língua inglesa: são possíveis três produções, /z/, /s/ e /ɪz/ (PINKER, 2000). Esperava-se que as produções terminassem em consoante fricativa alveolar sonora, /z/, uma vez que o vozeamento acontece pelo contexto fonológico: o ditongo /aɪ/ é um segmento vozeado e deveria influenciar no vozeamento da fricativa a seguir (PINKER, 2000). Em palavras em que o som precedente ao morfema do plural é uma consoante não vozeada, como em *sacks*, por exemplo, a fricativa seria também não vozeada /s/. Existe ainda um terceiro caso, da epêntese (adição vocálica) em palavras terminadas em fricativas sibilantes, como em *box*, que tem como plural *boxes*, com o plural sendo pronunciado /ɪz/.

O sul do Brasil, e mais especificamente Curitiba, não é conhecido pela pronúncia da fricativa palatal no caso de plural, sendo mais comum as alveolares (CRISTÓFARO-SILVA, 2003). Segundo essa mesma autora, o Rio de Janeiro é um exemplo de local em que a ocorrência de fricativas palatais é maior. Já no português, língua materna dos informantes brasileiros, o plural será vozeado apenas se o primeiro som da sílaba seguinte for também vozeado, seguindo a regra fonológica do plural (CRISTÓFARO-SILVA, 2003).

Uma vez definido que as fricativas alveolares e palatais existem em ambas as línguas, é possível pensar em como os falantes bilíngues produzem esses segmentos em cada língua: seria da mesma maneira ou de formas diferentes? Como os dados de cada

nacionalidade poderiam ser relacionados entre si? É importante considerar que os padrões de vozeamento do português brasileiro e do inglês não são iguais (PINKER, 2000) (CRISÓFARO-SILVA, 2003), e isso pode ser um fator importante de análise, observando como foi a aquisição de língua estrangeira de cada informante e onde e por quanto tempo cada um estudou português ou inglês. Como a pesquisa contém falantes nativas do português brasileiro, é interessante averiguar o processo de aquisição desses sons por crianças. Savio (2001) propõe exatamente averiguar como as fricativas alveolares são produzidas em diversos contextos. Um dos aspectos mais interessantes da pesquisa de Savio que pode contribuir para a atual é os sons que determinadas crianças acabam trocando por ter dificuldade de produzir certo segmento. Um dos fonemas que substitui o /z/, por exemplo, foi o próprio /s/. A pesquisa também aponta que a aquisição das fricativas alveolares em *onset* ocorre antes do que em *onset* medial e coda.

Oliveira (2011) também contribuí muito para a análise de fricativas com diferentes pontos de articulação pelo uso dos momentos (centroide, desvio padrão, assimetria e curtose). Segundo Cristófaro-Silva *et al*. (2019), o ruído, barra de vozeamento, amplitude, pico espectral, F2 e duração são características que definem as consoantes fricativas. Destas, a grande maioria distingue as fricativas por seu ponto de articulação (o pico espectral, por exemplo, teria valores maiores para /s/ do que para [f], por exemplo). Contudo, todas as produções de fricativas finais podiam ser percebidas como alveolares pelo ouvido, e um foco maior foi dado nas características que poderiam diferenciar uma fricativa articulada no mesmo ponto (alvéolos), porém de forma vozeada ou não. Por isso a importância de medir a duração da fricativa final e de observar a barra de vozeamento. Mesmo assim, por caráter experimental, o F2 de transição foi medido e comparado (como mostra a sessão de análise quantitativa nos resultados da pesquisa).

CAPÍTULO

04 O DITONGO /aɪ/

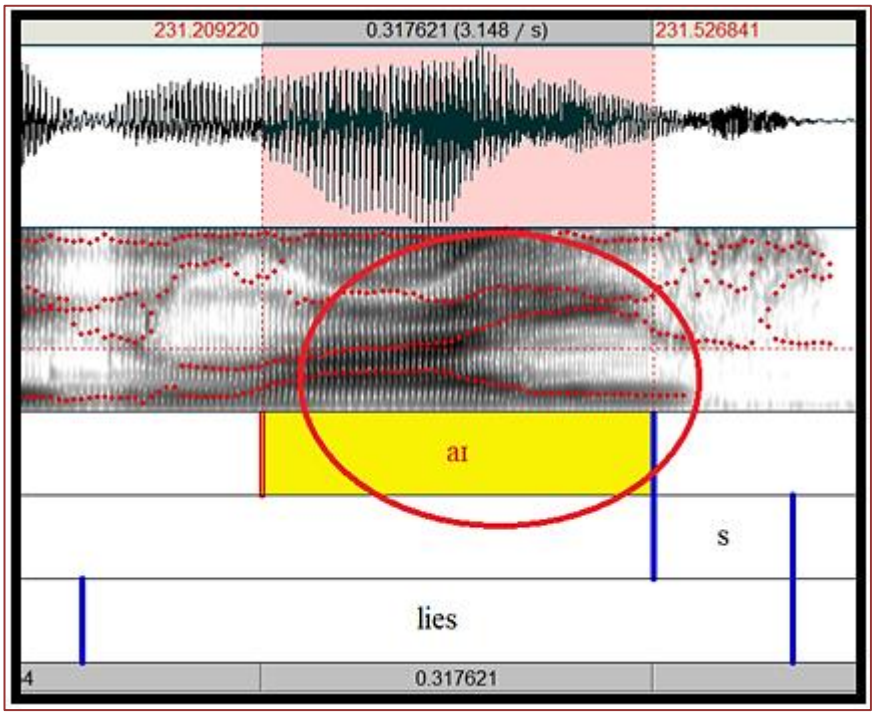
4.1. DEFINIÇÕES ARTICULATÓRIAS E ACÚSTICAS DOS DITONGOS

Como as fricativas em coda, foco desta pesquisa, encontram-se precedidas pelo ditongo /aɪ/, é de extrema importância investigar algumas características articulatórias e acústicas desses sons.

Ditongos podem ser entendidos como uma subespécie de vogais por compartilharem características, como trato vocal aberto durante sua produção e vibração das pregas vocais (CRISTÓFARO-SILVA, 2003). Segundo Ladegofed e Johnson (2011), os ditongos na língua inglesa geralmente possuem a primeira parte mais proeminente que a segunda, (característica decrescente), porém a zona de transição entre essas duas constituintes é muito difícil de ser determinada. Seguindo com Ladefoged e Johnson (2011), apesar de, teoricamente, o ditongo /aɪ/ terminar em uma semivogal (próxima da vogal posterior alta), na prática a vogal produzida é muito parecida com uma vogal posterior média (ɛ, como em *bed).* Isso pode ser um fator chave na análise do F2 de transição na sessão de resultados.

De um ponto de vista acústico, o fator que diferencia um ditongo de uma vogal monotongada é que, apesar de o ditongo ser apenas uma sílaba (produzido via apenas um pulso de ar pulmônico), eles possuem dois *targets* espectrais, em vez de apenas um (JACEWICZ e FOX, 2013). Nesse sentido, uma vogal possui apenas um *target* espectral, que corresponde ao núcleo da vogal, porém como há variação formântica em um ditongo, o número de *targets* sobe para dois. A seguir, encontra-se uma ilustração que representa a trajetória dos formantes em um ditongo /aɪ/. A "abertura" de um *target* para o outro, devido ao fechamento da mandíbula e avanço da língua, pode ser observada.

Figura 6: Variação formântica na palavra Lies, produzida por uma informante americana, A1



Fonte: Produção Própria.

Existem debates, especialmente da língua inglesa, considerando as possibilidades de análise de sons como /eɪ/ serem realmente ditongos ou apenas vogais longas (JACEWICZ e FOX, 2013, por exemplo). Dito isso, é importante ressaltar que o presente trabalho não pretende debater se /aɪ/ é um ditongo ou uma vogal monotongada, apenas relatar as divergências e alertar sobre trabalhos investigativos que existem sobre esse tema. Haupt e Seara (2012) estudaram, por exemplo, o fenômeno da monotongação de ditongos em palavras em português por falantes brasileiros da cidade de Florianópolis.

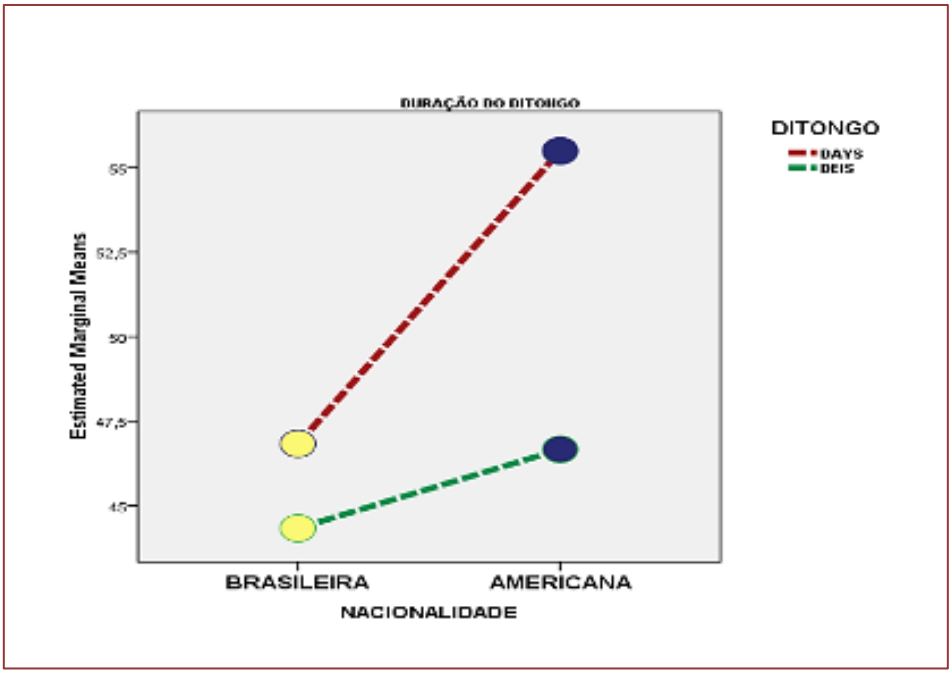
CAPÍTULO

05 HISTÓRICO DESTA PESQUISA E OUTROS TRABALHOS COM FRICATIVAS

Meus estudos no campo da fonética e fonologia começaram no primeiro ano do curso de licenciatura em Letras Inglês, em 2016. Já na disciplina de L*inguística Geral,* ofertada primeiro período, os sons da fala chamaram minha atenção. Talvez pelo fato de eu ter cursado o ensino médio técnico em eletrônica na própria UTFPR (havia me graduado em eletrônica menos de um ano antes de começar letras), poder observar formas de onda e não precisar necessariamente se importar com circuitos eletrônicos foi muito atraente. No segundo bimestre dessa disciplina, após um breve *tour* pela linguística moderna, foi-nos apresentado um breve panorama da linguística dura e de certos ramos da linguística aplicada. No segundo período, escolhi entrar no grupo de pesquisa de *Estudos do Som da Fala*. Uma pesquisa desenvolvida nesse grupo de pesquisa foi sobre a produção de vogais paragógicas no inglês por brasileiros, e ela até foi apresentada Congresso Internacional da Associação Brasileira de Linguística (Abralin), em 2017. Eu era praticamente um calouro na época e meus conhecimentos eram bem limitados porém mesmo assim consegui levar para casa muitos aprendizados. Essa foi minha primeira participação em eventos internacionais, e uma experiência marcante, sem a menor dúvida. Depois disso, a questão da pesquisa me cativou e, a despeito das dificuldades, continuo interessado em pesquisar e tento pesquisar até hoje. Realizei pelo menos mais três pesquisas nessa área nos anos de 2017 (apresentando via comunicação no congresso *Language and Law*, 2018, além do artigo subsequente) e 2018 (que foi terminada em 2019 e apresentada em pôster em outro Congresso da Abralin). Comentarei acerca de algumas pesquisas (desenvolvidas por mim) com mais detalhes pois possuem relação com o TCC. Esses estudos de 2017 e 2018 foram focados especificamente nos ditongos /eɪ/ e /aɪ/ – principalmente na duração relativa dos segmentos e na variação de formantes. Todavia, o que mais despertou a atenção a partir das pesquisas foi a grande variação das fricativas de certas palavras, o que culminou na presente pesquisa.

O trabalho de Silva e Gomes (2019) é um dos mais importantes pontos de partida para a atual pesquisa. Nesse trabalho, os autores investigam como falantes bilíngues produzem o ditongo /eɪ/ tanto no singular, quanto no plural, através de parâmetros como duração relativa do ditongo, da fricativa (no caso das palavras no plural) e da medida dos formantes F1 e F2 em dois pontos do ditongo, aproximadamente em 25% e 75% da duração do segmento. Foram comparadas palavras similares em português e em inglês (dei/ *day,* deis/*days, lay/lei e lays/leis.* Os resultados da duração do ditongo apontaram para diferenças significativas nas produções dos ditongos *days* e *deis* das falantes estadunidenses nas duas línguas, isto é, o ditongo que elas produziam em inglês era consideravelmente diferente (mais longo) do que o ditongo produzido em português. Tal diferença (indicada pelo teste estatístico, sendo t=2,68 e p=0,023) pode ser observada pela plotagem gráfica, disposta a seguir:

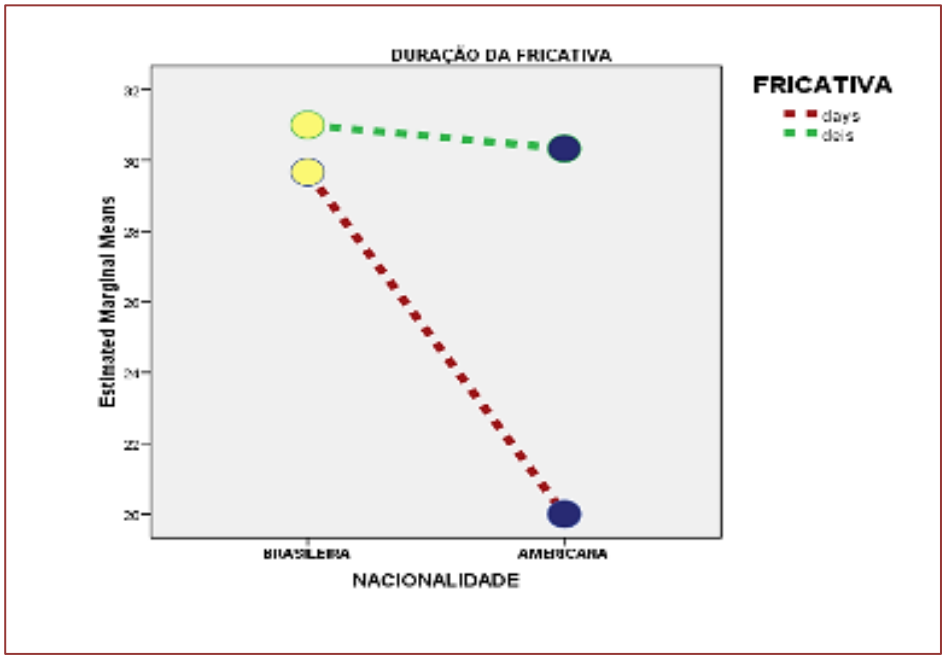
Figura 7: Comparação entre os grupos de brasileiras e estadunidenses na duração relativa do ditongo /eɪ/ nas palavras days e deis



Fonte: Silva e Gomes (2019, p.78).

Ao analisar a medida da fricativa nesse mesmo ditongo, Silva e Gomes (2019), também encontraram diferenças significativas entre os dois grupos:

Figura 8: Comparação entre os grupos de brasileiras e estadunidenses na duração relativa da fricativa.



Fonte: Silva e Gomes (2019, p.79).

Os autores também encontraram diferenças significativas tanto na produção de F1 (p=0,037) quanto de F2 (p=0,015) em 75% do ditongo. Isso significa que os grupos das duas nacionalidades produziam movimentos de língua (tanto na vertical, quanto na horizontal) diferentes. Outros trabalhos complementares foram produzidos durante a graduação, como o que analisou acusticamente os ditongos /eɪ/ e /aɪ/ por falantes bilíngues de inglês e português, porém somente no plural, apresentado no Congresso Internacional da Abralin.

Oliveira (2011), estudou, em sua dissertação de mestrado, se japoneses aprendizes de PB teriam dificuldades em produzir fricativas alveolares e alveolares coronais precedidas pela vogal /i/, partindo da premissa de que a fonologia diferente de cada língua causaria dificuldades na aquisição da fonética. As palavras escolhidas para testar as produções variavam de acordo com a consoante depois do segmento /i/ (por exemplo: as alveolares poderiam ser testadas com palavras como *recibo* e *exibe; cito* e *quesito*). Um importante dado que o autor se deparou ao contrapor os dados de falantes japoneses e brasileiros foi que, no caso das consoantes africadas, a barra de vozeamento para os japoneses estava presente durante a oclusão, porém não durante o ruído fricativo. No grupo controle de brasileiros, a barra de sonoridade era presente durante todo som. Além disso, o F2 de transição para o grupo B1 de controle foi significativamente maior nas alveolares do que nas palatais, enquanto para os japoneses o valor de F2 de transição foi homogêneo. O estudo de Oliveira (2011) colabora no sentido de atestar que, com o intuito de análises mais precisas, poderiam ser retirados os valores de todos os momentos das fricativas além das durações relativas e do F2 de transição.

Samczuk e Rossi (2004) coletaram amostragens de uma falante paulistana de 46 anos e retiram medidas dos formantes F1, F2, F3 e F4 de vogais /a i u/ após fricativas labiodentais, alveolares e palatais. O valor médio de F2 obtido na vogal /a/ logo após a fricativa /s/ foi de 2773 Hz. Já o valor médio de F2 da vogal /i/ logo após a fricativa /s/ foi de 2468 Hz. Um ponto importante da pesquisa de Samczuk e Rossi (2004), é que não foram encontradas influências dos pontos de articulação das fricativas em /i/, diferentemente do que aconteceu em /a/ e /u/.

Silva *et al*. (2015) também se debruçaram sobre o ponto de articulação de fricativas e o contexto vocálico, utilizando-se dos momentos (centroide, variância, assimetria e curtose) e que os dois primeiros se destacaram para classificar os segmentos fricativos, ao se comparar com os dois últimos. Segundo os autores, os segmentos fricativos produzidos pelos informantes (três homens e duas mulheres entre 18 e 27 anos do estado da Bahia) eram equivalentes aos segmentos fricativos de outras línguas. Os autores também chegam à conclusão que o centroide possuí uma média de valores muito maior do que nas fricativas labiodental e pós-alveolares. Isso corrobora a teoria de que os segmentos fricativos alveolares possuem a produção mais aguda em hertz, quando comparada às fricativas sibilantes com articulações próximas.

A seguir, comentarei acerca de dois importantes trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos recentemente na UTFPR em áreas similares, Oliveira (2014) e Souza (2019). O trabalho mais antigo, Oliveira (2014), averiguou a durações de fricativas alveolares /s/ e /z/ e as vogais que antecedem esses segmentos. Os informantes escolhidos para a pesquisa foram quinze alunos de três níveis de proficiência. A autora encontra valores de duração relativa de vogais pré consoantes alveolares não-vozeadas menor do que seus pares vozeados para todos os grupos de proficiência (tal fato corresponde com toda literatura estudada até aqui). Porém, a duração relativa das fricativas em si foi muito parecida para os grupos de falantes intermediários e avançados,

o que nos leva a refletir o quanto cada falante estava diferenciando cada segmento.

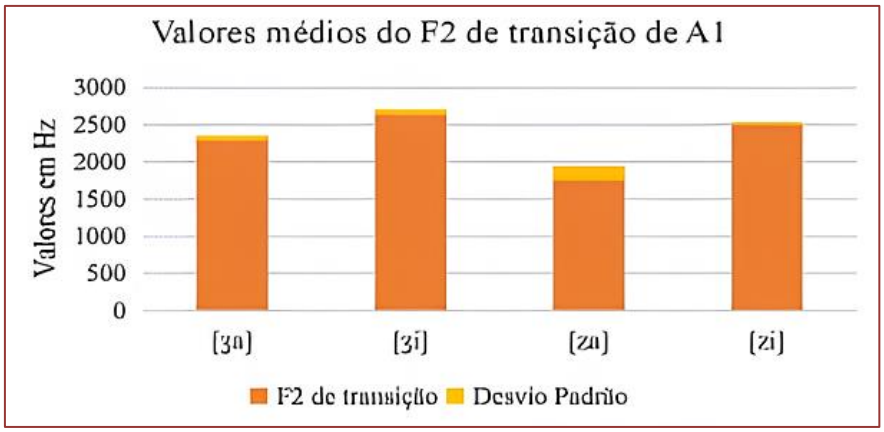
Figura 9: Valores de duração relativa dos informantes de diferentes níveis de proficiência

D. RELATIVA	[s]	[z]
AVANÇADO	0,131	0,133
INTERMEDIÁRIO	0,119	0,113
BÁSICO	0,146	0,102

Fonte: Oliveira (2014, p.50).

Souza (2019), por sua vez, analisou apenas as fricativas vozeadas (alveolares /z/ e palatais /ʒ/), tendo foco em coreanos aprendizes de português. As duas informantes analisadas estavam no Brasil há seis anos e três meses, e as medições realizadas incluíram F2, duração relativa, pico espectral e momentos. Para a primeira informante, os valores corroboram o espero conforme a teoria: os valores de transição da fricativa palatal para a alveolar foram maiores, conforme a figura exposta abaixo:

Figura 10: Valores médios de F2 de transição para a primeira informante



Fonte: Souza (2019, p.51).

Uma vez descritos alguns trabalhos anteriores que ajudaram a delimitar o escopo desta pesquisa, entraremos na metodologia do trabalho, considerando como se deu a escolha dos informantes, parâmetros acústicos para análise, sentenças-veículo e o processo de etiquetagem.

CAPÍTULO

06 METODOLOGIA

A pesquisa analisou dados de oito mulheres brasileiras que nasceram e moraram na região metropolitana de Curitiba, além oito estadunidenses da região leste dos EUA, também residentes na região metropolitana de Curitiba. As participantes brasileiras eram alunas de um curso de Letras (Inglês ou Português-Inglês) ou professoras de língua inglesa, autodeclaradas proficientes em língua inglesa. Com relação às estadunidenses, também partiram delas as declarações de que possuíam nível avançado em língua portuguesa. A ideia inicial de trabalhar com homens e mulheres presentes no projeto inicial foi deixada de lado pelo fato de que as diferenças anatômicas de trato vocal entre homens e mulheres requereria normalização dos valores de frequência, o que poderia esconder dados importantes sobre diferenças entre as brasileiras e estadunidenses (GOMES, 2018).

Todas as participantes, brasileiras e estadunidenses, afirmaram fazer regularmente uso das duas línguas em atividades diárias. Segundo Jacewicz e Fox (2009), existem evidências que a duração das vogais produzidas por estadunidenses pode variar de acordo com a região. Isso serve de justificativa para tentar reduzir a áreas menores o número de participantes da pesquisa, de forma a homogeneizar geograficamente os dados. Os autores também informam que o contexto consonantal também pode ter efeitos de interação complexos na duração da vogal, porém, devido à pretensão de uma quantidade mínima de dados, diversas consoantes de ataque podem ser encontradas nesse trabalho.

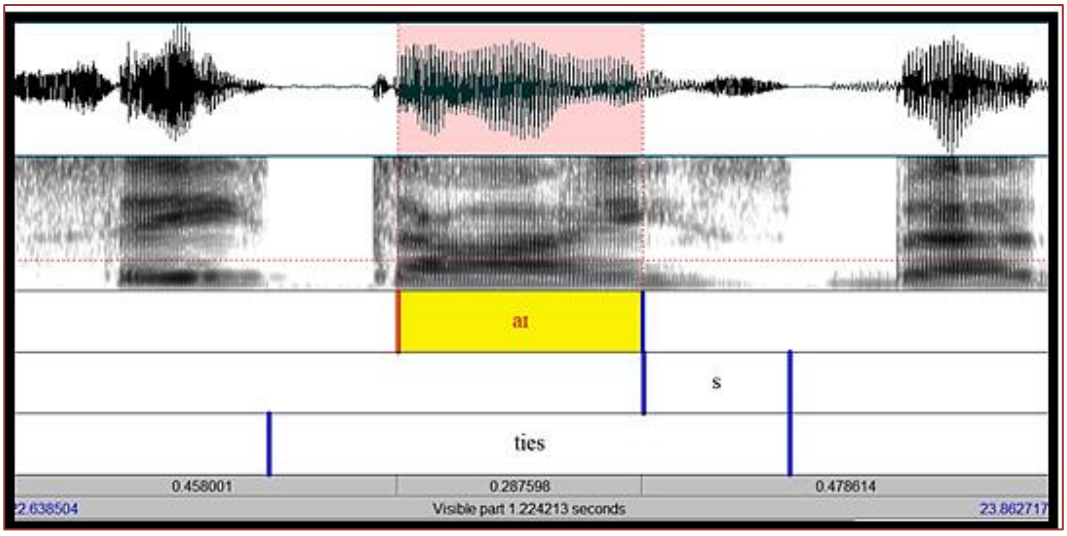
Os arquivos de áudio desta pesquisa foram retirados de Gomes (2018). Os informantes preencheram um questionário contendo suas informações pessoais e experiências com língua estrangeira. A quantidade aproximada de dados etiquetados foi de 336 *tokens* (16 participantes, 7 palavras e 3 repetições de cada palavra), e 1008 marcações (palavras, ditongos e fricativas dentro de cada *token)*. Menos de 2% dos dados foram excluídos dos testes estatísticos por confusões (como inverter ou pular sílabas) na hora da leitura das sentenças-veículo. As palavras-alvo escolhidas foram *sighs, pies, ties, dies, guys, lies e buys*, contidas em uma sentença-veículo como "*Say pies badly*". Nas sentenças-veículo também foram inseridas palavras com o ditongo /eɪ/, utilizadas em outros experimentos (como *days)* e palavras distratoras, como *kite, low e tune*. Todas as sentenças-veículo selecionadas para a pesquisa contaram com três repetições por falante. O *software* Praat foi usado como ferramenta de análise acústica, e planilhas digitais foram escolhidas para armazenar os dados para controle e cálculos porvir.

Com relação às medições das durações dos ditongos e fricativas realizadas, cabe dizer que não foram simplesmente medições absolutas de tempo – mas sim relativas. Entende-se aqui como *Duração Relativa* a duração do segmento a ser analisado (o ditongo /aɪ/, por exemplo) dividindo a duração do segmento pela duração total da palavra e multiplicando por cem. Tal procedimento elimina influência de variáveis como a velocidade de fala. Esta técnica pode ser encontrada na pesquisa de Silva (2014). Para a

análise das fricativas, os parâmetros escolhidos foram o vozeamento, a duração relativa e o F2 de transição. Cabe aqui ressaltar que, conforme Gomes (2018) traz, o fato da sentença veículo (*say pies badly*) estar estruturada de modo ao falante não produzir pausas durante a produção da frase, houve vários casos em que os informantes separaram as produções da palavra-alvo e da palavra seguinte, *badly.* Em decorrência disso, um possível desdobramento futuro seria realizar uma análise prosódica: para os falantes que produziram o som conforme o esperado, juntando todas as sílabas, e para os falantes que segmentaram a produção. Isso é importante porque a palavra *badly* começa com um segmento vozeado, no caso a consoante bilabial vozeada, [b], gerando implicações no vozeamento do plural caso o falante aplique a regra de vozeamento do português.

Na prática, a demarcação do começo do ditongo deu-se logo após a emissão da explosão (no caso das plosivas) e da alteração da forma de onda (no caso das laterais e fricativas). Ilustro exemplos nas imagens abaixo.

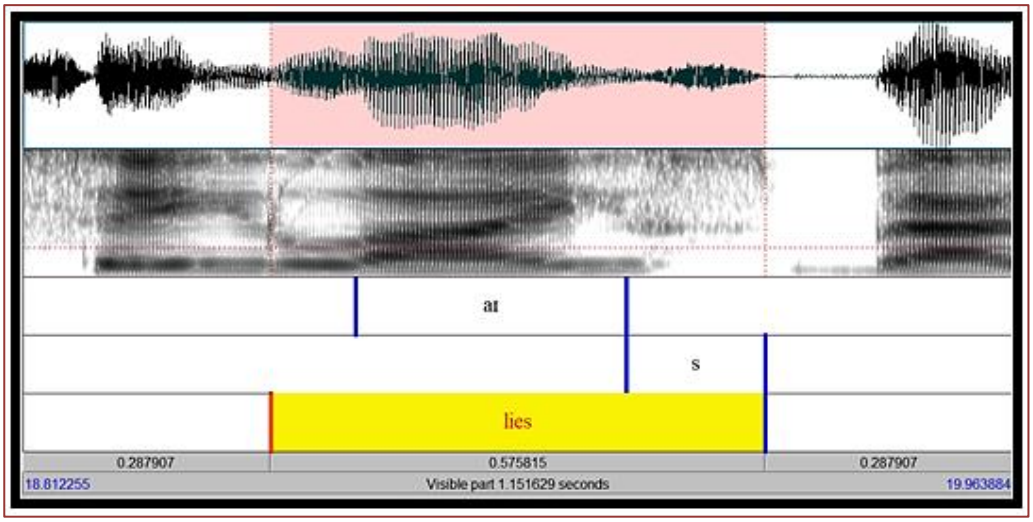
Figura 11: Demarcação do início do ditongo depois de uma consoante oclusiva



Fonte: Produção própria.

Pode-se observar, através da imagem acima, que a demarcação do ditongo começou logo após a soltura da consoante oclusiva (representada por o ruído no espectrograma imediatamente antes da área selecionada). Abaixo, é possível observar o mesmo processo de demarcação para os ditongos após consoantes laterais:

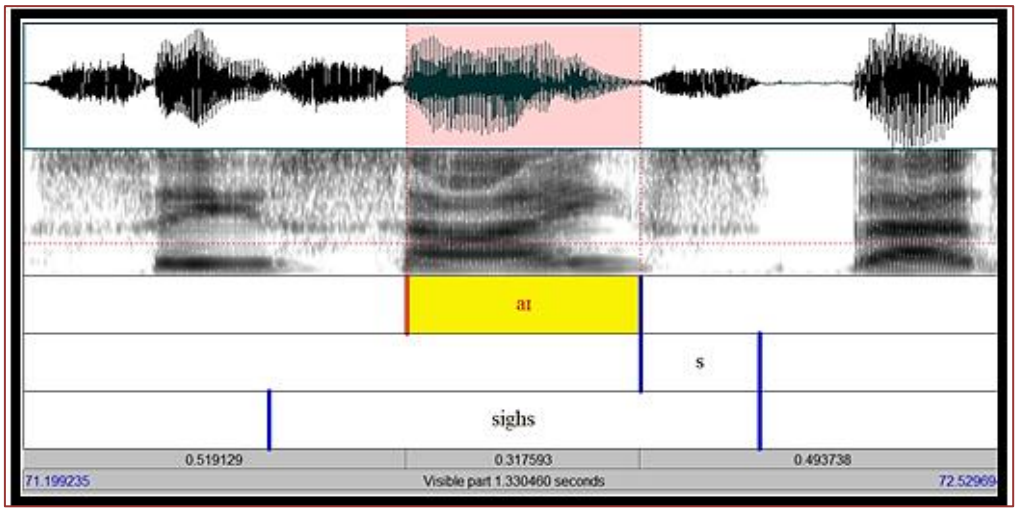
Figura 12: Demarcação do início do ditongo depois de uma consoante lateral



Fonte: Produção própria.

As consoantes laterais não apresentam pistas tão claras quanto as oclusivas, porém a mudança nas formas das ondas e a presença de formantes mais definidos de vogal auxiliaram na demarcação do início do ditongo. Abaixo, encontra-se o procedimento para o início da marcação do ditongo precedido por consoantes fricativas:

Figura 13: Demarcação do início do ditongo depois de uma consoante fricativa.

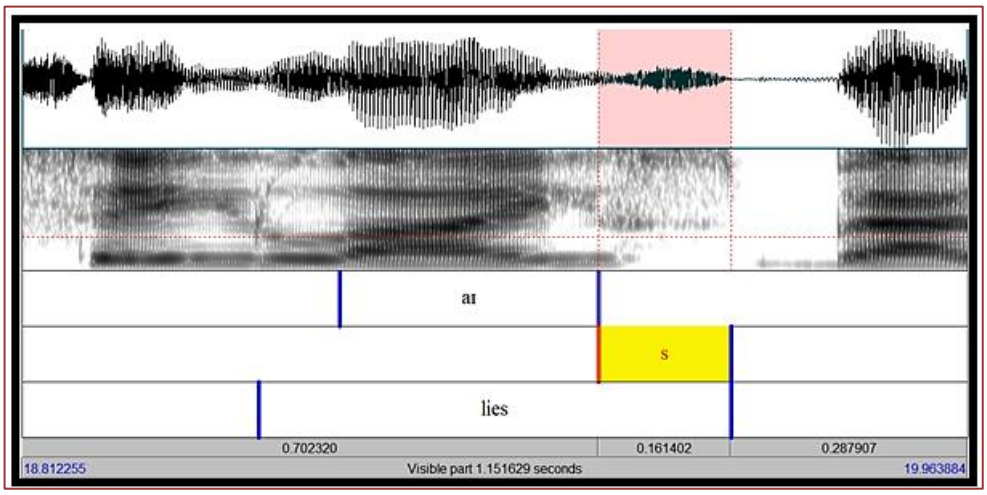


Fonte: Produção própria.

As consoantes fricativas apresentam formas de onda (ruídos) bem diferentes do ditongo, e, em decorrência disso, não houve dificuldades de demarcar o início do ditongo.

Com relação à demarcação do começo da fricativa final, ela ocorreu logo após a transformação da forma de onda da vogal, como se nota no exemplo abaixo.

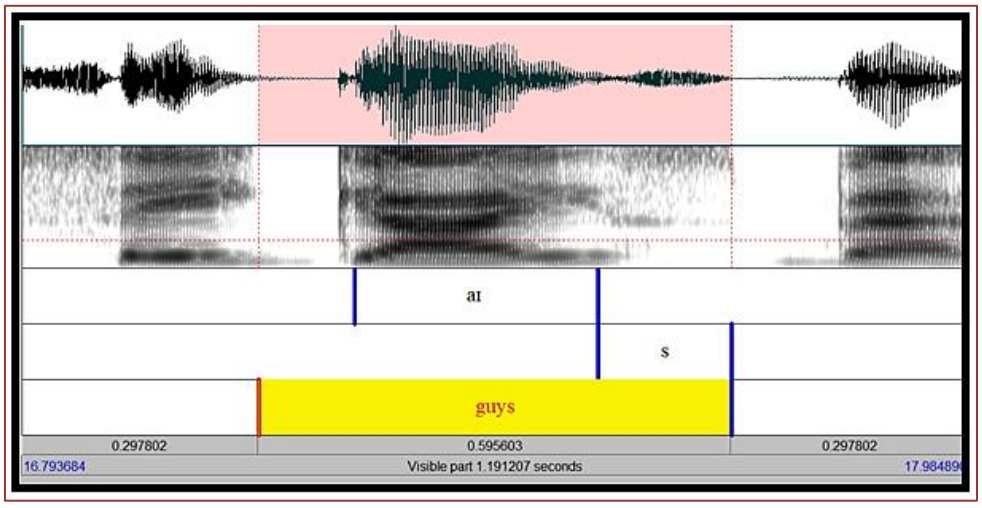
Figura 14: Demarcação da fricativa final



Fonte: Produção própria.

A etiquetagem completa de cada dado contou com os parâmetros de: palavra, ditongo e fricativa, e um exemplo completo pode ser observado abaixo:

Figura 15: Palavra Guys por informante brasileira



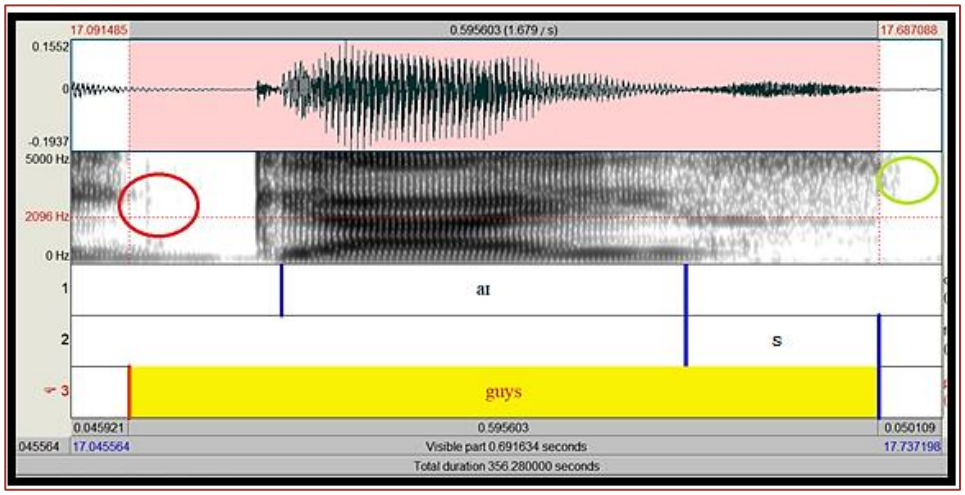
Fonte: Produção própria.

Com relação à duração da palavra, buscou-se iniciar a demarcação de cada item na transição da vogal da palavra anterior com a consoante da palavra alvo. No caso das consoantes oclusivas em ataque, as demarcações podem ser definidas logo que a oclusão da boca na transição de palavras acontece.

Certas dificuldades ocorreram durante o processo de etiquegam dos dados, e decisões de pesquisa que precisaram ser tomadas. Abaixo, encontra-se uma ilustração disso. Circulei de vermelho um trecho do começo da medição de uma fricativa para explicar como decidi marcar o começo da oclusiva. Na imagem, percebe-se que a região

circulada de vermelho apresenta formas de onda. Porém, ao olhar (em cima) que as ondas sonoras da palavra anterior praticamente acabaram, padronizei que todas as palavras começaram depois dessa estabilização da forma de onda da palavra anterior. Outro indício que parece confirmar que minha decisão foi acertada está na barra de vozeamento: há um pequeno, porém perceptível intervalo entre o final da vogal pronunciada antes de *guys* e o da própria consoante de ataque, no caso, a oclusiva velar vozeada. A mesma dificuldade pode ser observada na fricativa em coda, porém o parâmetro da forma de onda foi utilizado como definidor de onde encerrar a medição da palavra.

Figura 16: Dificuldades de demarcação de começo e fim de palavra por ruídos no espectrograma



Fonte: Produção própria.

CAPÍTULO

07 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já mencionado, as análises do presente trabalho são discutidas de duas maneiras: quantitativa e qualitativamente. A seguir, estarão dispostos as análises de duração, F2 de transição, análises individuais/ de barra de vozeamento, respectivamente.

7.1. DURAÇÃO

Como já explanado na sessão de metodologia, os dados foram etiquetados no *software* Praat e as medidas de duração absoluta de cada segmento foram divididas pela duração total de cada palavra, multiplicadas por 100 para obtenção da duração relativa. A seguir, encontra-se uma tabela das médias das durações relativas de cada informante. Em negrito, estarão as maiores e menores médias de cada informante. As participantes estadunidenses possuem a legenda de A (A1 até A8), e as brasileiras de B (B1 até B8).

Tabela 1: Durações totais de ditongo e fricativa por informante.

Participante	Duração Ditongo	Duração Fricativa
A1	53,87	**14,27**
A2	57,49	16,55
A3	56,12	16,20
A4	51,56	21,27
A5	49,42	21,42
A6	**57,99**	14,86
A7	**48,22**	**27,13**
A8	56,79	21,07
B1	51,83	31,53
B2	**55,12**	18,48
B3	51,66	21,39
B4	**41,03**	**37,26**
B5	54,18	17,02
B6	52,65	20,66
B7	52,66	**14,62**
B8	55,37	14,94

Fonte: Produção própria.

É possível observar que os ditongos das estadunidenses vão de 48 até 57 (segundos da duração do ditongo / segundos da duração da palavra), enquanto os das brasileiras vão de 41 até 55 (segundos da duração do ditongo / segundos da duração da palavra). Isso é comprovado pelo desvio padrão (figura 33) que se encontra mais abaixo. Lá se vê que a média das durações relativas do ditongo das estadunidenses é de 53,9 (DP-3,79) e das brasileiras DE 51,8 (DP-4,58) Isso representa, na prática, que as brasileiras tendem a uma variação maior do que as estadunidenses na produção do ditongo,

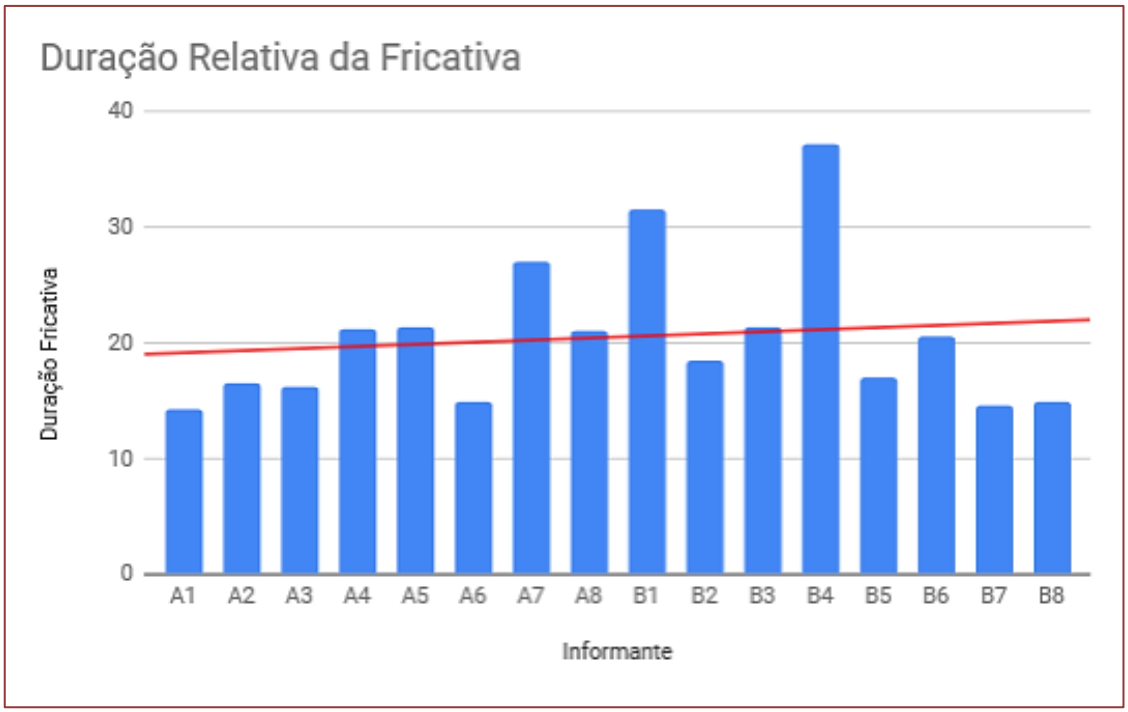
podendo estar em diferentes fases do processo ininterrupto de aquisição de língua estrangeira. Conforme trazido por Rzevski (2013), isso condiz com as características de interdependência e autonomia dos falantes (cada um com suas produções que, muitas vezes, acabam não seguindo padrões). As fricativas das estadunidenses vão de 14 até 27, enquanto as das brasileiras vão de 14 até 37. Novamente, o desvio padrão muito mais alto das brasileiras mostram o quanto as diferenças de produções nesse grupo são enormes. Porém, cabe ressaltar que o desvio padrão no grupo de estadunidenses é grande (apesar de ser menor que o das brasileiras, obviamente). Isso nos leva à uma reflexão sobre o quão seguro é o *status* de nativo para se fazer comparações de produções de fonemas: até em um grupo de mulheres do mesmo país de origem, mesma língua materna e mesma segunda língua sendo praticada, existem diferenças profundas nas durações de produções de ditongos e fricativas. Abaixo, disponho gráficos das durações que foram gerados com o intuito de observar os dados de forma mais didática e visual. Em vermelho, encontra-se a lista de tendência de valores.

Gráfico 1: Durações totais dos ditongos por informante

Fonte: Produção própria.

Nesse gráfico, que contém os dados da Tabela 1, é possível observar a tendência de o ditongo das brasileiras ser menor. É possível observar também que o menor ditongo pertence a uma brasileira (conforme esperado), e os três maiores ditongos pertencem às estadunidenses (também conforme esperado). A seguir, um gráfico similar, porém contendo as informações das fricativas pode ser encontrado.

Gráfico 2: Durações totais das fricativas por informante

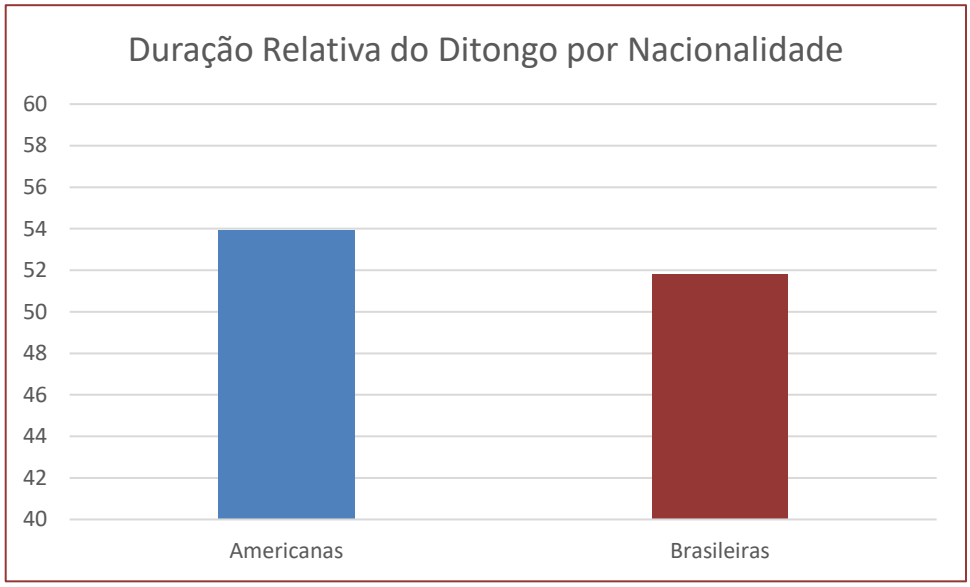


Fonte: Produção Própria.

Nesse gráfico, que contém os dados da Tabela1 das durações das fricativas, é possível observar que as fricativas das brasileiras tendem a ser maiores. Porém, diferentemente do gráfico do ditongo, percebe-se o quanto as produções são diferentes entre cada participante. A produção dos ditongos é, aparentemente, muito mais homogênea do que a das fricativas. Três produções (uma delas sendo de uma informante estadunidense e as outras duas de falantes brasileiras) desviam muito das demais, que ainda sim possuem muita variação entre si.

Agora, gráficos dos grupos de nacionalidade, representando as médias das produções de cada grupo de falantes, as estadunidenses e as brasileiras.

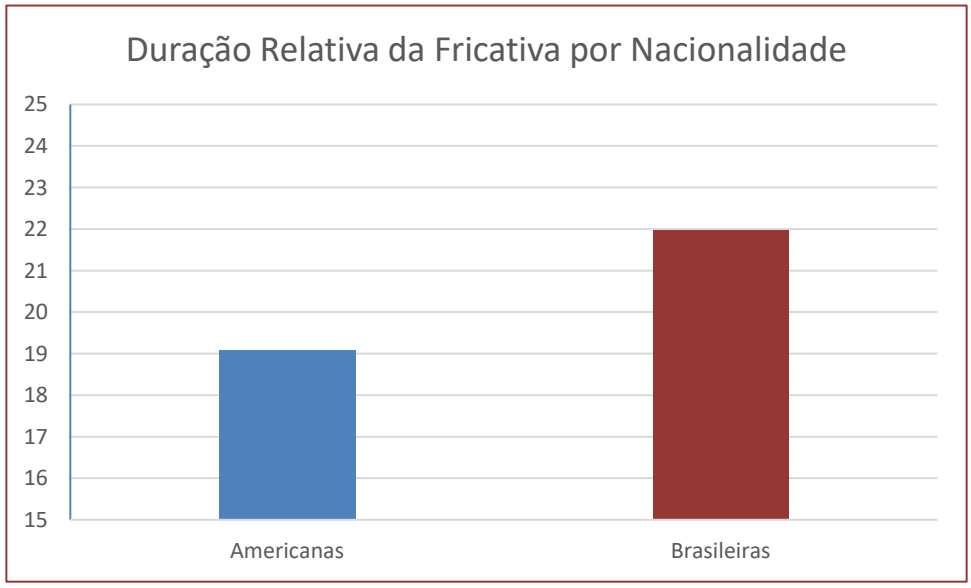
Gráfico 3: Duração relativa do Ditongo por nacionalidade



Fonte: Produção própria.

Aqui, é possível perceber que a média da duração relativa do ditongo pelas estadunidenses foi aproximadamente 54, e a das brasileiras aproximadamente 52. Tal dado não foi apontado como significativo pelo teste estatístico (figura 26).

Gráfico 4: Duração relativa da fricativa por nacionalidade



Fonte: Produção própria.

Observa-se que a duração das fricativas pelas estadunidenses foi 19,1, enquanto a das brasileiras, 21,9. Novamente, esses resultados não foram apontados como significativos pelo teste estatístico, porém não deixam de ser interessantes, principalmente por conta da diferença de desvio padrão, que foi de 4,38 para as estadunidenses e de 8,17 para as brasileiras. Esses resultados divergem de Oliveira (2014), em que as vogais tiveram maiores diferenças nas durações relativas do que as consoantes.

Cabe agora a realização de algumas análises entre participantes específicas, tanto brasileiras, quanto estadunidenses, no ditongo e nas fricativas. Cabe lembrar que os valores de duração relativa se referem à porcentagem do segmento em relação à duração da palavra.

As falantes estadunidenses A2 e A6 apresentaram valores médios de duração de ditongo muito parecidos (A2 = 57,49% e A6 = 57,99%). Ao olhar apenas para os valores numéricos, a diferença entre as falantes é minimamente significativa. Porém, ao olhar medição por medição, nota-se que, às vezes, na mesma palavra da mesma repetição, ocorrem grandes diferenças na duração, conforme pode ser observado nas imagens abaixo:

Figura 17: primeira repetição de guys pela falante A2

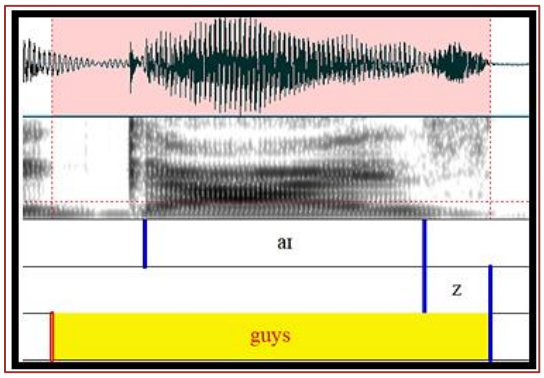
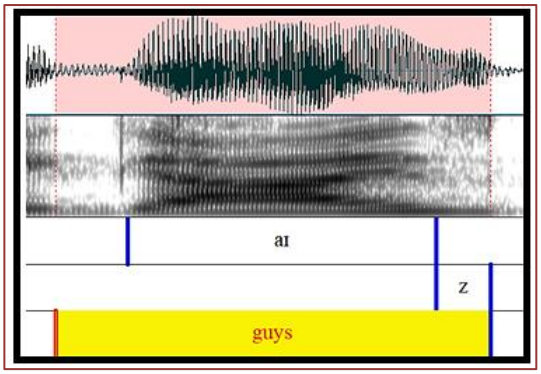


Figura 18: primeira repetição de guys pela falante A6



Fonte: Produção própria.

Nas imagens acima, apesar de ambas fricativas finais serem vozeadas, há uma grande diferença na duração do ditongo. A duração relativa do ditongo para a falante A2 é aproximadamente 63%, enquanto para a informante A6, 70%.

Por outro lado, as informantes estadunidenses A7 e A6 apresentam médias de duração relativa do ditongo bem diferentes (A6 = 57,99% e A7 = 48,22%). Isso não quer dizer que todas as produções dessas informantes tenham diferenças tão grandes entre si, conforme podemos constatar pela segunda produção de *pies*, ilustrada nas figuras abaixo:

Figura 19: segunda repetição de pies pela informante A7

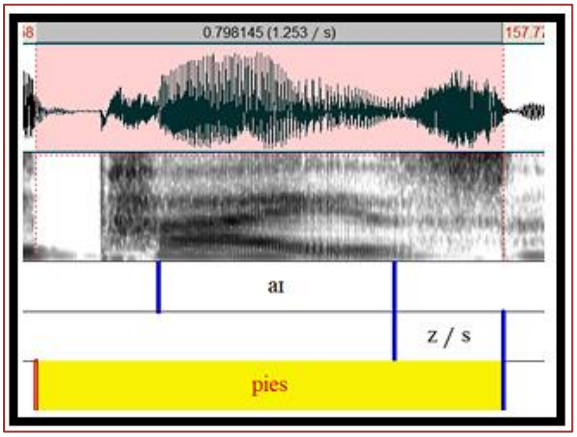
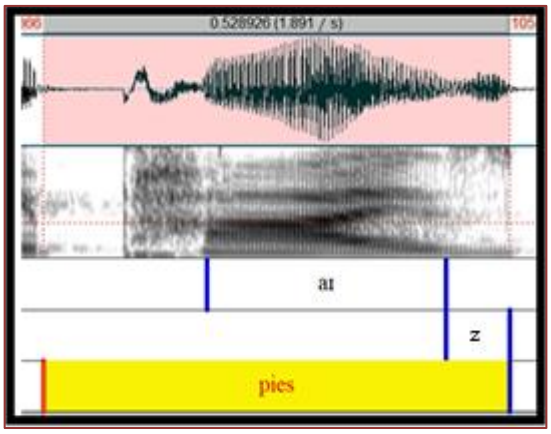


Figura 20: segunda repetição de pies pela informante A6



Fonte: Produção própria.

O valor de duração relativa do ditongo de A6 para a segunda repetição de *pies* é 51, enquanto para A7 é 50. Todavia, os espectrogramas são muito diferentes: primeiro, é possível observar o grande *VOT (*considerações sobre essa variável são feitas no último parágrafo do capítulo de análise) da informante A6. Em segundo lugar, é possível perceber a crepitação na voz da falante A7, principalmente ao término do ditongo. E, especificamente para a análise proposta neste TCC, a fricativa final de A7 começa vozeada, porém a barra de vozeamento simplesmente vai desaparecendo enquanto o som é produzido (isso foi anotado com "z / s" para ilustrar melhor). Esse mesmo fenômeno é encontrado nos dados analisados por Oliveira (2014), que analisando um espectrograma de uma produção da palavra *base*, afirma que "podemos verificar que a barra de vozeamento do ditongo segue acompanhando o ruído fricativo até que esse vozeamento se perca transformando-se no som fricativo não-vozeado" (OLIVEIRA, 2014, p. 55).

Com as informantes brasileiras, as variações também são evidentes: as informantes B6 e B7 possuem médias de duração relativa de ditongo semelhantes (ambas 52), porém, ao se debruçar sobre certos espectrogramas, vê-se que a mera proximidade numérica pode não informar muito:

Figura 21: segunda repetição de buys pela informante B7

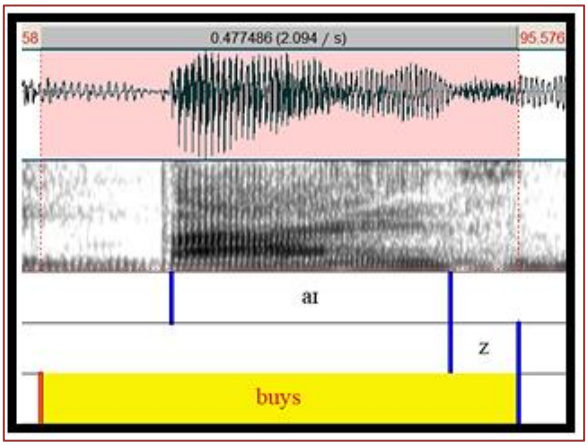
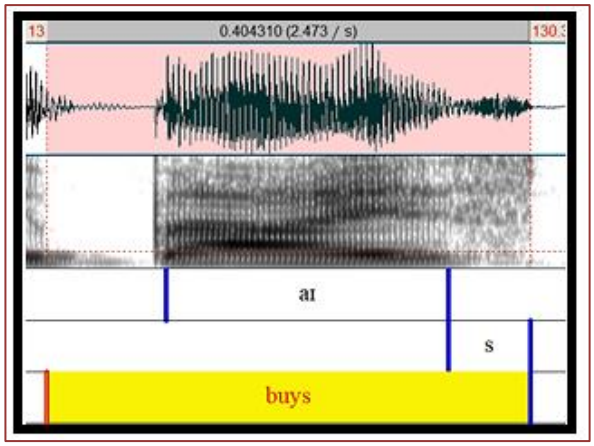


Figura 22: segunda repetição de buys pela informante B6



Fonte: produção própria.

Apesar da duração do ditongo ser aproximadamente a mesma (58% da palavra), nota-se, primeiramente, que a fricativa final da falante B6 não é vozeada, e a da falante B7 é vozeada, muito embora esses valores também sejam muito próximos (16% e 14% da palavra, respectivamente). Além disso, nesse exemplo é possível observar que a barra de vozeamento em B7 continua presente mesmo depois do fim da palavra, conectando com o final da sentença-veículo "say *word* badly", que possuí como consoante de ataque a oclusiva bilabial vozeada.

Ao se comparar informantes de nacionalidades diferentes, casos semelhantes emergem: As informantes A1 e B5 possuem duração relativa do ditongo semelhante (53 e 54, respectivamente), porém muitas vezes os espectrogramas são muito divergentes:

Figura 23: terceira produção de lies pela falante B5

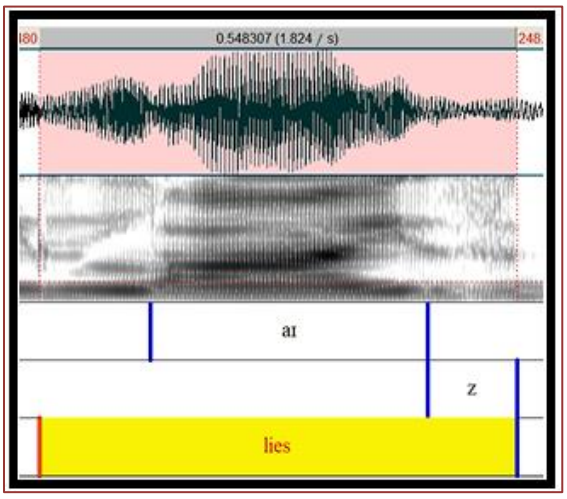
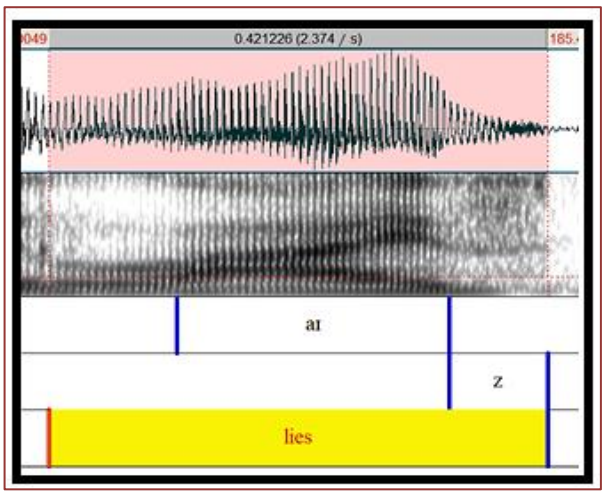


Figura 24: terceira produção de lies pela informante A1



As durações relativas das fricativas no exemplo acima são muito próximas (19% e 18%, respectivamente), e ambos os segmentos são vozeados. No entanto, a energia de turbulência da fricativa de A1 parece ser bem menor se comparada a de B5. Além disso, os ditongos possuem uma diferença bem maior de duração (A1 = 54%, B5 = 58%).

Como conclusão, é possível afirmar que, mesmo com os testes estatísticos não apontando significância para as durações de ditongos, é possível confirmar a hipótese de que as fricativas das brasileiras são mais longas, tendendo o não-vozeamento e a duração dos ditongos mais curta. Conforme a figura 33, tem-se que as médias das durações relativas dos ditongos pelas brasileiras foi de 53,9%, enquanto das estadunidenses 51,8%; e, para as fricativas, a média das brasileiras foi de 19,09%, enquanto para as brasileiras de 21,98%.

7.2. F2 DE TRANSIÇÃO

A frequência de F2 é um parâmetro ligado à cavidade posterior à produção da vogal: quanto menor for a cavidade, maior o valor de F2 em uma relação inversamente proporcional (SOUZA, 2019). Nesse sentido, quanto mais posterior (pós-alveolar) a fricativa, maior seria o F2 de transição ao se comparar com uma fricativa alveolar (/s/ ou /z/).

A seguir, encontra-se uma tabela das médias dos F2 de transição de cada informante, em Hz. Em negrito, estarão as maiores e menores produções de cada grupo.

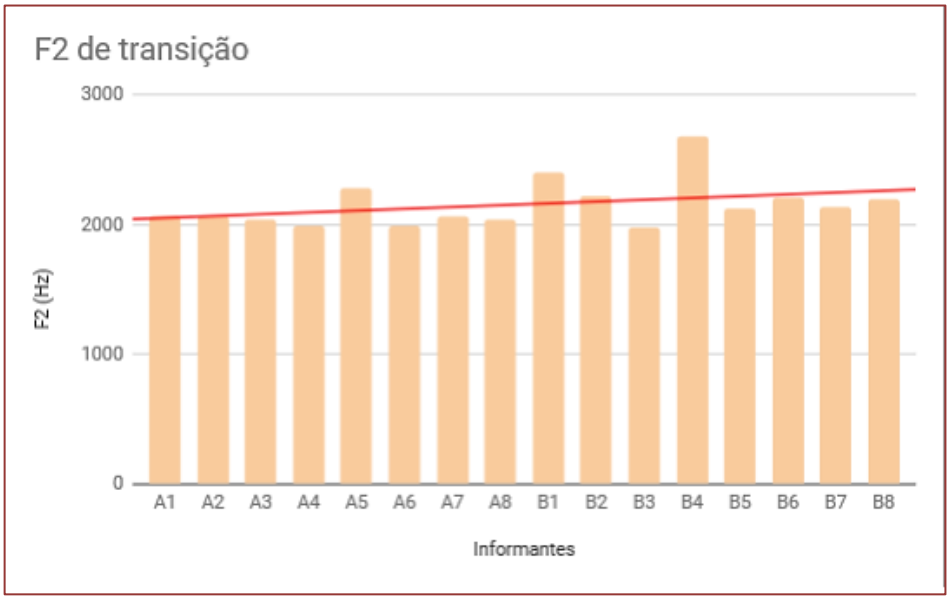
Tabela 2: F2 de transição total por informante

Participante	F2 de transição (F2 DE TRANSIÇÃO), Hz
A1	2069
A2	2068
A3	2047
A4	1998
A5	**2282**
A6	**1992**
A7	2070
A8	2044
B1	2403
B2	2228
B3	**1975**
B4	**2686**
B5	2128
B6	2212
B7	2142
B8	2200

Fonte: Produção própria.

Percebe-se, pela tabela, que o F2 de transição das estadunidenses, em Hz, vai de 1992 até 2282, enquanto o das brasileiras de 1975 até 2686. Novamente, como já observado na sessão de fricativas e ditongos, a variação entre cada produção de brasileiras é muito maior, ao se comparar com a variação entre as estadunidenses. Nesse sentido, conforme embasado na teoria, a cavidade posterior das brasileiras estaria com dimensões menores (por ter valores de F2 de transição maiores) do que a das estadunidenses na produção das fricativas.

Gráfico 5: F2 de transição por informante



Fonte: Autoria própria.

Percebe-se também que duas falantes brasileiras aumentam bastante a média desse grupo de informantes, e muitos valores de falantes brasileiras coincidem com a de estadunidenses (por exemplo: A6 e B3; A5 e B5 e B6).

Ao analisar individualmente as falantes A6 e B3 acima, encontram-se os seguintes valores para F2 de transição:

A6 (1949, 1964, 1998, 2080, 1981, 2014, 1947**, 1888(*ties)*, 1888(*ties)*, 1826(*dies)***, 1956, 1952, 2046, 2039, **2169(*guys)***, 1941 1921, 2013, 1934, **2126(*buys)***, **2195(*buys***)

B3 (2054, 2051, 2038, **2214(*pies)*, 1884(*pies)***, 2116, 2146, **1872(*ties)***, 2004, 2106, 2151, **1859 (*dies)***, **2201(*guys)***, 2151, 2053, 2161, 2057, **2207(*lies)***, 2180, 1939, 2024)

Destacando os três menores e os três maiores valores de cada uma das informantes, é possível notar que os F2 de transições menores foram muito parecidos, embora o da falante B3 tendesse a possuir valores máximos de F2 DE TRANSIÇÃO maiores (na casa dos 2200 Hz). Quanto às palavras com os menores F2 DE TRANSIÇÃO, têm-se, pela falante B3: *pies, ties* e *dies;* pela falante B3 *ties, dies* e *ties.* Nota-se que as palavras *dies*

e *ties* coincidem em ambas as falantes. Quanto aos F2 DE TRANSIÇÃO de maiores valores, têm-se, pela falante B3 *guys, lies* e *pies;* pela falante A6, *guys, buys* e *buys.* Percebe-se que aqui a palavra *guys* coincide como tendo um F2 DE TRANSIÇÃO similar e de valor alto.

Agora, ao analisar individualmente os valores de frequência para A5, B5 e B6, têm-se:

A5: **2134(*sighs)***, **2430(*sighs)***, 2384, 2284**, 2116(*pies*)**, 2338, 2152, 2245, 2402, 2260, 2278, 2407**, 2473(*guys)***, 2233**, 2028(*lies)***, 2235, **2438(*buys)***,

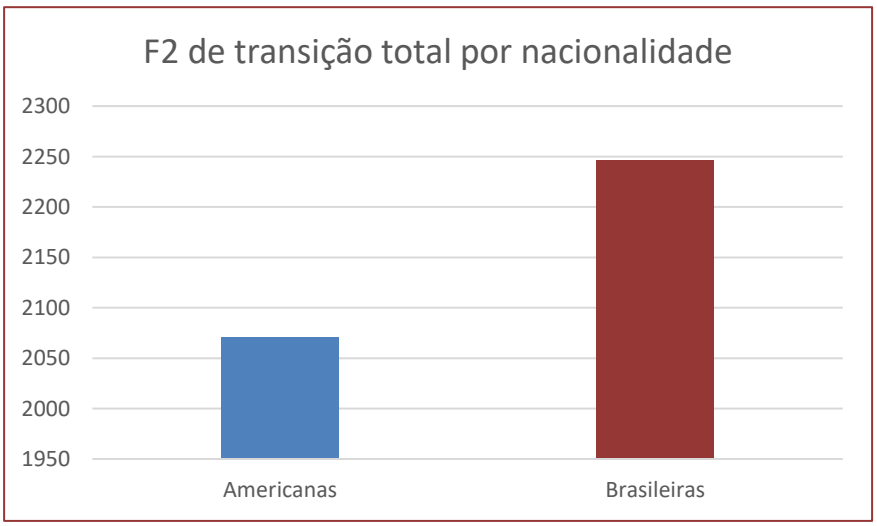
B5: 2112, **2296(*sighs)***, 2186, 2208, 2168, **1988(*pies)***, 2087, 2158, 2099, **1990(*dies)***, 2221, 2099**, 2339 (*guys)***, **2269 (*guys)***, **2030 (*guys)***, 2047, 2043, 2049, 2077, 2189, 2033

B6: **1815(*sighs)***, 2347, 2370**, 2387(*pies)***, 2283, 2244, **1764(*ties)***, 2341, 2138, 2195, **2023(*dies)***, 2170, 2272, **2472(*guys)***, 2028, 2300, 2111, 2187, 2273, 2272, **2464(*buys)*.**

No caso da falante A5, os menores F2 DE TRANSIÇÃO foram encontrados nas palavras *sighs, pies* e *lies;* os maiores nas palavras *sighs, guys* e *buys.* Na falante B5, os menores F2 DE TRANSIÇÃO apareceram em *guys, pies* e *dies;* os maiores em *guys, guys* e *sighs.* Já na falante B6, temos os menores em *sighs, ties* e *dies;* os maiores em *guys, buys* e *pies.* Em comum, A5 e B5 possuem *pies* como F2 DE TRANSIÇÃO entre as menores; A5 e B6 possuem *sighs* como menores; B5 e B6 possuem *dies* como coincidente entre os menores. A5 e B5 possuem *sighs* como palavra com valor de F2 DE TRANSIÇÃO entre os mais altos; A5 e B6 possuem *buys* como palavra com F2 DE TRANSIÇÃO entre os mais altos. Em todas as cinco falantes analisadas, A6, B3, A5, B5 e B6, *guys* aparece como uma das palavras com os maiores valores de F2 DE TRANSIÇÃO. Nota-se que *buys* também apareceu como palavra com F2 DE TRANSIÇÃO alto para a falante A6 duas vezes.

Nota-se, a partir das análises anteriores, a importância de se analisar qual é a consoante de ataque utilizada, uma vez que a consoante velar de *guys* é a mais posterior do *corpus* da pesquisa.

Gráfico 6: F2 de transição por nacionalidade



Fonte: Produção Própria.

Segundo teste estatístico, houve diferença significativa na produção do parâmetro acústico F2 de transição. A descoberta dessa significância na diferença levou a maiores interesses na análise qualitativa da ocorrência. O F2 de transição, como o próprio nome define, foi retirado com o atalho de teclado *F2* exatamente no ponto demarcado como mudança do ditongo para a fricativa final. Cabe lembrar que, não partindo de uma visão de língua rígida e determinista, existe uma zona de transição confusa entre o final de um som e o começo de outro – a mudança não ocorre de forma abrupta e facilmente identificável. Já houve discussões sobre como as marcações foram feitas na sessão de metodologia, então a discussão sobre F2 de transição pode continuar. A média do F2 de transição nas falantes estadunidenses foi de 2071 Hz, enquanto a das brasileiras foi de 2247 Hz. Como os valores numéricos de formantes representam características morfológicas, da própria produção articulatória dos segmentos, estes dados permitem refletir acerca de afinal quais seriam as diferenças em que cada falante migrou do ditongo para a fricativa final. A seguir, dispõem-se figuras representando as diferentes configurações de formantes na transição do ditongo para a fricativa final. Os valores de F2 serão expostos na legenda de cada imagem e círculos verdes serão usados com o intuito de demarcar mais facilmente a área da imagem analisada. Procurar-se-á colocar valores próximos à média de cada nacionalidade, estadunidense e brasileira, respectivamente.

Figura 25: Palavra Dies pela falante estadunidense A1. F2 = 2064 Hz

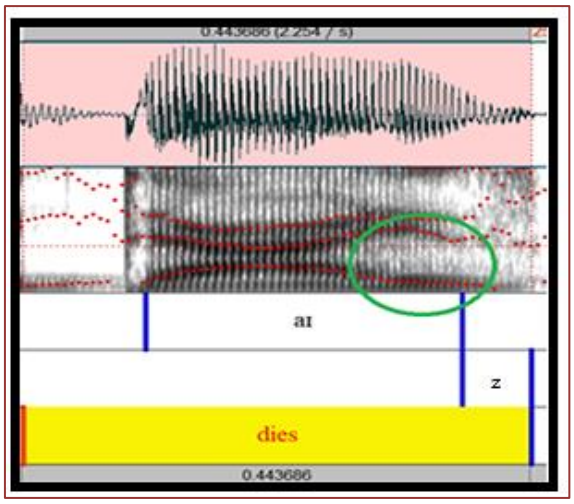
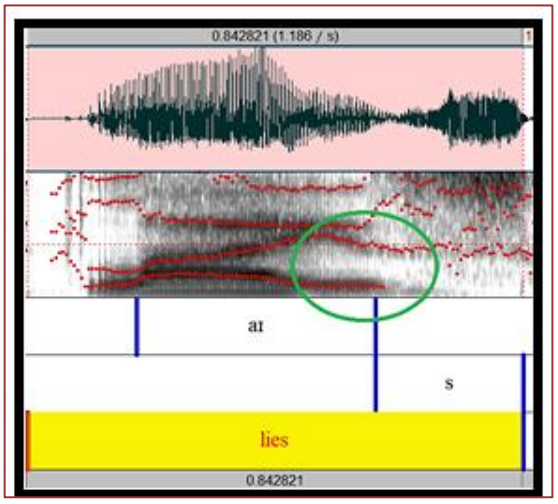


Figura 26: Palavra Lies pela falante estadunidense A7, F2= 2089 Hz



Fonte: Produção Própria.

É importante notar, conforme realçado pelos círculos verdes, como o F2 “cai” de forma mais suave para frequências próximas a 2070 Hz. Abaixo, encontram-se produções de informantes brasileiras para os mesmos ditongos, e é possível observar que a “queda” de F2 é muito mais íngreme.

Figura 27: Palavra Pies pela falante brasileira B6. F2 = 2244 Hz

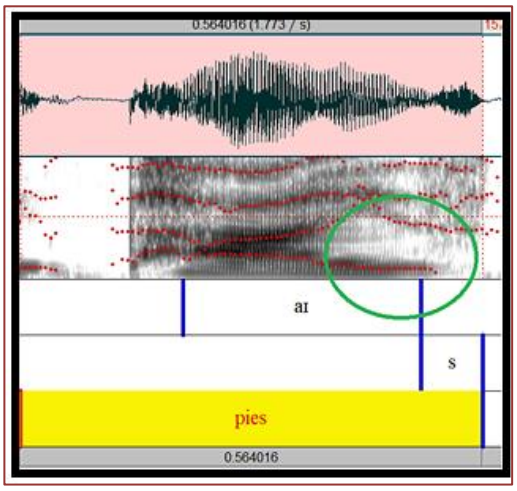
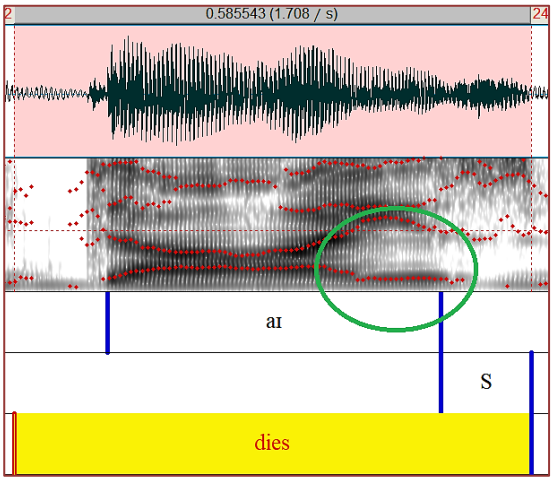


Figura 28: Palavra Dies pela falante brasileira B1. F2 = 2258



Fonte: Produção Própria.

Ao se comparar as medidas de F2 de transição na faixa aproximada de 2070 Hz e 2250 Hz, nota-se uma grande diferença na forma com que os formantes se movimentam na produção do ditongo para a fricativa. Os ditongos ilustrados pelas estadunidenses nas figuras (25 e 26) são mais "fechados" do que os produzidos pelas brasileiras (Figuras 27 e 28). Isso mostra que a forma em que as falantes de cada nacionalidade projetam a língua para realizar o som é diferente. O fator do F2 de transição aparentemente não possuí correlação com o fato da fricativa ser ou não vozeada, conforme também ilustrado pelo exemplo acima.

7.3. BARRA DE VOZEAMENTO

Retomando os conceitos de Rzevski (2013), é possível observar, ao debruçar-se sobre os dados desse trabalho, o conceito de interdependência através da grande variação na forma como as fricativas finais são produzidas. Nem sempre uma falante utiliza a regra de vozeamento de sua respectiva língua materna, seja ela português ou inglês, e às vezes a mesma falante aplica regras diferentes para a mesma palavra em repetições diferentes na mesma gravação. As figuras 29 e 30 exemplificam esse fenômeno.

Figura 29: Fricativa final da palavra Ties pela informante americana A5

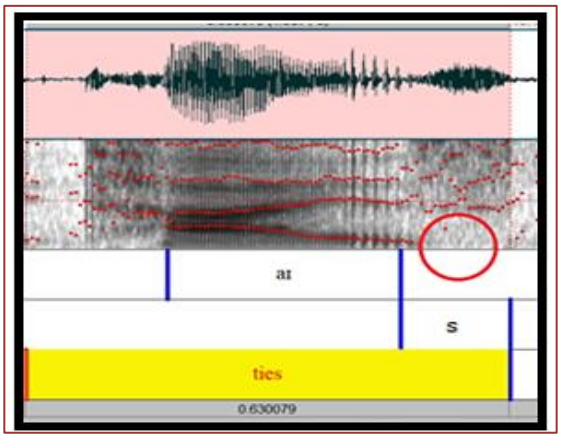
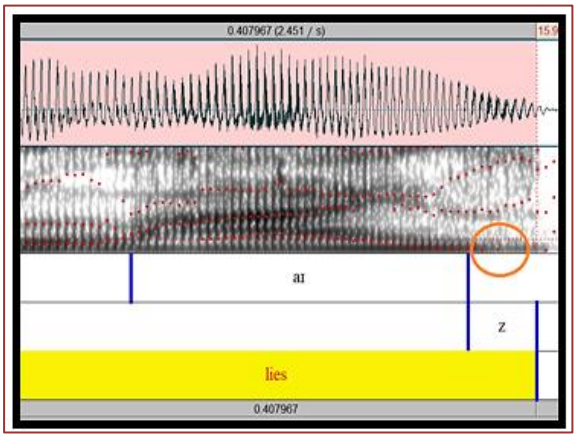


Figura 29: Fricativa final da palavra Lies pela informante americana A1



Fonte: Produção própria.

A figura 29 exemplifica uma fricativa final não-vozeada produzida por uma falante estadunidense. Nota-se que a fricativa possuí duração absoluta (0,097s) e relativa (14,3%1) muito maior do que a do seu par vozeado (duração absoluta de 0,054s e relativa de 13,24%), encontrada na figura 30. A diferença nas barras de vozeamento também é notável. É possível observar também a diferença nas barras de vozeamento (destacada pelos círculos vermelhos), já que o som não vozeado simplesmente não possuí essa parte no espectrograma, o que denota a diferença de um som não-vozeado (ausência da barra de vozeamento), para um som vozeado (barra escura).

As figuras 31 e 32, na sequência, também demonstram a diferença da barra vozeada e não-vozeada, respectivamente, na comparação entre uma participante americana com uma brasileira.

Figura 30: Vozeamento de Dies pela /americana A1

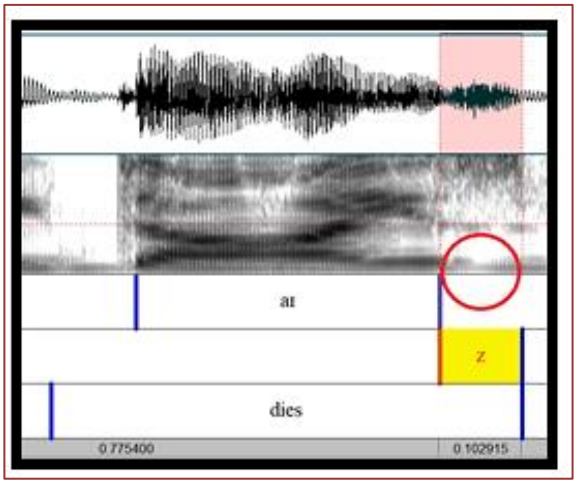
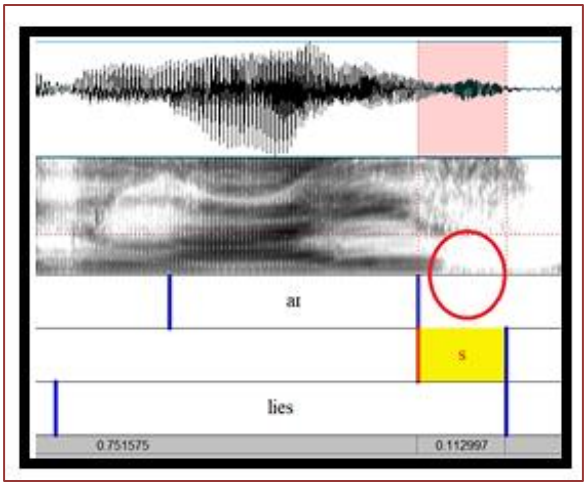


Figura 31: Não-vozeamento de Lies pela falante brasileira B6



Fonte: Autoria própria.

É importante notar não foi possível o aprofundamento nas características de outras línguas que certas participantes haviam adquirido (seja antes ou depois do português/inglês). Nem todas as informantes eram somente bilíngues, porém uma pesquisa futura poderia analisar de modo mais aprofundado cada uma das informantes com mais de uma língua adquirida e as possíveis consequências desses idiomas (principalmente o espanhol, mas também o francês, alemão e japonês). A tabela com todas as línguas que cada participante adquiriu pode ser encontrada no apêndice 1 ao final do trabalho.

É possível perceber estados de auto-organização (LARSEN-FREEMAN, 2013), uma vez que, apesar dos testes estatísticos não terem indicado significância em se tratando das durações relativas do ditongo e da fricativa, as durações médias não foram iguais. As brasileiras tendiam a produzir a fricativa final de forma não vozeada, e poderiam estar seguindo a regra de vozeamento do português, uma vez que muitas realizaram uma grande pausa na leitura das sentenças-veículo (*"Say word badly"*). O quadro de estatísticas produzido no software SPSS pode ser encontrado abaixo. Ele contém as informações de médias de durações de ditongo, fricativa e F2 de transição já mencionadas anteriormente, assim como o desvio padrão de cada grupo.

Figura 32: Quadro de estatísticas médias e desvio padrão produzido no software SPSS

Group Statistics

	Nacio	N	Mean	Std. Deviation
DurDit	american	8	53,9325	3,79280
	brazilian	8	51,8125	4,58111
DurFric	american	8	19,0962	4,38621
	brazilian	8	21,9875	8,17097
F2T	american	8	2071,25	90,561
	brazilian	8	2246,75	213,816

Fonte: Produção própria

O quadro contém os dados já apresentados nas sessões de duração do ditongo, fricativa e F2 de transição, e acrescenta o desvio padrão por cada grupo em cada produção. O desvio padrão das brasileiras é sempre maior, e demasiadamente grande nas fricativas e F2 de transição.

Com o intuito de averiguar se estes dados numéricos encontrados eram ou não significativos, optou-se pela utilização dos testes estatísticos Mann-Whitney. A imagem seguinte apresenta os testes estatísticos rodados para a duração relativa total do ditongo, fricativa e F2 de transição:

Figura 33: Quadro estatístico de significância dos resultados, feito pelo software SPSS

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of DurDit is the same across categories of Nacio.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.401	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of DurFric is the same across categories of Nacio.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.600	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of F2T is the same across categories of Nacio.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.046	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Fonte: Autoria própria.

Conclui-se, pelo quadro, que o teste aceita a hipótese nula para a duração do ditongo e da fricativa, ou seja, as diferenças entre brasileiras e estadunidenses não são significativas. Porém, para o F2 de transição, a hipótese nula é rejeitada, ou seja, há diferença significativa na produção de cada nacionalidade. Retomando o que representa o valor de F2 de transição, pode-se afirmar que as brasileiras estariam produzindo o som fronteiriço entre o ditongo e a fricativa com uma diferença anatômica de cavidade posterior de ressonância do som – menor que a das estadunidenses, uma vez que o valor em frequência é mais alto.

Antes de partirmos para as considerações finais, é necessário fazer algumas considerações sobre os resultados e sobre mais alguns aspectos que apareceram durante as análises. Conforme predito pela teoria, percebeu-se que os ditongos mais longos implicavam em fricativas mais curtas, e isso teve consequências no vozeamento: fricativas mais curtas eram, no geral, vozeadas. Houve, entretanto, mais uma variável que não foi controlada: o *Voice Onset Time (*VOT).

A VOT pode ser entendido como um pulso de ar expelido antes da produção das consoantes oclusivas não-vozeadas de línguas como o inglês, /p/, /t/ e /k/ (CHAO e CHEN, 2008). Em geral, o VOT no inglês é muito maior (em milissegundos) do que no português, e certas informantes enfatizavam de forma diferente o VOT. Não foi possível, porém, medir o quanto um VOT forte influenciou na duração total da palavra.

CAPÍTULO

08 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem muitos caminhos e veredas ainda a serem explorados nesta seara, como o uso de *scripts* e códigos que simplificam a parte manual de etiquetagem de dados, além, é claro, de bibliografias, trabalhos e teorias que ainda não tive oportunidade de estudar. O próximo parágrafo tratará especificamente sobre as limitações do trabalho.

A primeira limitação foi o tempo. Por optarmos por uma pesquisa com dezesseis informantes com a intenção de possuir uma quantidade considerável de medidas e poder realizar testes estatísticos, a análise individual de cada informante acabou sendo prejudicada. Uma outra limitação foi a falta intimidade com os *scripts* de Praat, uma vez que eles certamente poupariam bastante tempo na parte da etiquetagem e, talvez, no cálculo dos formantes.

Dada a quantidade de falantes brasileiras autodeclaradas fluentes em língua inglesa e que mesmo assim reproduziam a fricativa final de acordo com o padrão da língua portuguesa, nota-se a importância de ensinar fatores morfofonológicos e suprasegmentais no ensino de inglês, seja a língua ensinada como língua franca, língua estrangeira ou segunda língua. Outros tópicos como o morfema ED do plural do inglês já foram pesquisados e explorados como tópico de ensino (GOMES, 2014), bem como vogais epentéticas e paragógicas (ENGELBERT 2014). O ensino de línguas estrangeiras possuí uma infinidade de competências e habilidades a serem desenvolvidas (escrita, compreensão oral, interpretação de texto, vocabulário, gramática, etc.) e o ensino da pronúncia se torna apenas mais um aspecto nesse mar de tópicos. Entretanto, possuir uma pronúncia inteligível é importante pois pode evitar situações embaraçosas ou até mesmo a falha em se comunicar, seja com falantes nativos ou de outras partes do mundo. Seriam necessários testes de compreensão e inteligibilidade para averiguar se a pronúncia desviante do arquifonema S no plural do inglês pode ser um fator de dificuldade na compreensão, então a pesquisa pode continuar futuramente desse modo. Esta pesquisa poderia ser continuada de diversas formas: já foi mencionado o estudo das relações das terceiras ou até quartas línguas que determinadas informantes possuíam, além de medições de F1 de transição e de medições acústicas avançadas das fricativas, como pico espectral e os momentos. Cabe lembrar que a principal razão pela qual esses parâmetros não foram analisados foi que os parâmetros são mais úteis para averiguar fricativas articuladas em diferentes pontos. Como o F2 de transição também é um dado útil para se analisar fricativas analisadas em diferentes pontos e apresentou resultados significativos aqui, os outros parâmetros talvez também pudessem contribuir. O ditongo poderia ser analisado de forma mais precisa observando sua variação formântica ao longo do tempo. Entretanto, como já ressaltado pela literatura, a força que as durações de ditongo/fricativa e a relação entre as duas, a análise de vozeamento e o F2 de transição tornam o trabalho robusto.

REFERÊNCIAS

[1] BARANGER, M. Chaos, Complexity and Entropy: A physics talk for non-physicists. *New England Complex Systems Institute*. Abril 2000. Disponível em: http://www.necsi.edu/projects/baranger/cce.html (acesso em 2017).

[2] BARBOSA, P; MADUREIRA, S. *Manual de Fonética acústica experimental.* São Paulo: Cortez Editora, 2015.

[3] BECKNER, C; BLYTHE, R; BYBEE, J; CHRISTIANSEN, M. H.; CROFT, W; ELLIS, N. C.; HOLLAND, J; KE, J; LARSEN-FREEMAN, D; SCHOENEMANN, T. Language Is a Complex Adaptive System: Position Paper. *In: Language Learning 59*: Supp. 1, December 2009, pp. 1-26. University of Michigan, 2009.

[4] CHAO, K-Y; CHEN, L-M. A Cross-linguistics study of Voice Onset Time in Stop Consonant Productions. em *Computational Linguistics and Chinese Language Processing.* Vol.13, no.2, p.215-232, 2008.

[5] CRISTÓFARO-SILVA, T. *Fonética e Fonologia do Português: Roteiro de Estudos e Guia de Exercícios*. Editora Contexto. 7 ed. São Paulo, 2003.

[6] CRISTÓFARO-SILVA, T; SEARA, I; SILVA, A. H. P; RAUBER, A. S.; CANTONI, M. *Fonética Acústica: os sons do português brasileiro*. São Paulo: Editora Contexto, 2019.

[7] HAUPT, C. As fricativas /s/, /z/, [ʃ] E [ʒ] do Português Brasileiro. em *Estudos Linguísticos.* XXXVI, p.37-46, janeiro-abril, 2007.

[8] De Bot, K & Larsen-Freeman, D. *Researching Second Language Development from a Dynamic Systems Theory Perspectiv*e. 10.1075/lllt.29.01deb, 2011.

[9] ENGELBERT, A. P. P. F. Diferenças de produção entre palavras CVC e CVCV do inglês por aprendizes brasileiros: Uma análise acústica. em *O Jeitinho Brasileiro de Falar Inglês.* BRAWERMAN-ALBINI, A; GOMES, M. L. DE. C. Campinas, Sp: Pontes Editores, 2014.

[10] GOMES, M. L. DE C. Normalização de frequência de formantes e análise com dados brutos na visão de língua como um Sistema Adaptativo Complexo. *Gradus - Revista Brasileira de Fonologia de Laboratório*, v. 3, n. 1, p. 81-102, 31 jul. 2018.

[11] GOMES, M. L. DE. C. Passado Regular em Inglês: Como o Brasileiro prenuncia palavras com o morfema ED. Em *O Jeitinho Brasileiro de Falar Inglês.* BRAWERMAN-ALBINI, A; GOMES, M. L. DE. C. Campinas, Sp: Pontes Editores, 2014.

[12] Jacewicz, E; Fox, R.A. Cross-dialectal variation in formant dynamics of American English vowels. em *J Acoust Soc Am*, 2009.

[13] JACEWICZ, E; FOX, R.A. Cross-Dialectal Differences in Dynamic Formant Patterns in American English Vowels. em*: Vowel Inherent Spectral Change, Modern Acoustics and Signal Processing*, Springs-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.

[14] KEATING, P. Universal phonetics and the organization of grammars. *Essays in honor of Peter Ladefoged*, p. 115-132, 1985.

[15] KENT, R.D; READ, C. *The Acoustic Analysis of Speech*. Connecticut, USA: Thomson. Learning, 2002.

[16] KUPSKE, F.F. *Imigração, atrito e complexidade: a produção das oclusivas surdas iniciais do inglês e do português por sul-brasileiros residentes em Londres*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

[17] LARSEN-FREEMAN, D. Complexity Theory: A New Way to Think. *RBLA, Belo Horizonte*, v.13, n.2, p.269-373, 2013

[18] LADEFOGED, P; K, JOHNSON. *A course in phonetics*. 6h edition, Wadsworth. 2011

[19] LEITÃO E.L; FERREIRA-GONÇALVES, G. *O papel do léxico na aquisição das fricativas interdentais do inglês: uma abordagem via Teoria da Otimidade Conexionista*. Revista Letrônica, v. 3, n. 1, p.164, 2010.

[20] OLIVEIRA, F. M. Análise Acústica De Fricativas e Africadas Produzidas Por Japoneses Aprendizes De Português Brasileiro. 2011. 133 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) Setor de Ciências Humanas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

[21] OLIVEIRA, G. P. DE. (2014) Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Letras Português-Inglês), Departamento Acadêmico de Línguas estrangeiras Modernas e Departamento Acadêmico de Comunicação e Expressão, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

[22] PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e; CORRÊA, Ygor. *Sistemas Adaptativos Complexos: uma entrevista com Vera Lúcia Menezes de Oliveira e Paiva*. ReVEL, v. 14, n. 27, 2016. Disponível em [www.revel.inf.br]. Aesso em: 24 de junho de 2019.
PEREYRON, L; ALVES, U.K. *A transferência vocálica em falantes bilíngues e trilíngues: Uma concepção de língua como Sistema Adaptativo Complexo. In:* ReVEL, v. 14, n. 27, 2016. Disponível em: www.revel.inf.br. Acesso em: 24 de junho de 2019.

[23] PINKER, S. Words and Rules: *The Ingredients of Language*. New York: Perennial, 2000.

[24] RZEVSKI, G. *Self-organization versus control in complex social systems*. The Open University, United Kingdom, 2012.

[25] SAMCZUK, I; ROSSI, A. G. Descrição fonético-acústica das fricativas no Português Brasileiro: Critérios para coleta de dados e primeiras medidas acústicas. em *Intercâmbio*, v13. Campinas, 2004.

[26] SAVIO, C. Aquisição das fricativas s e z do português brasileiro*. Letras de hoje*. Porto Alegre v.36 n3 p721 727. 2001.

[27] Silva, A.H.P. Organização temporal de encontros vocais no Português Brasileiro e a relação entre Fonética e Fonologia*. Letras de Hoje*. Porto Alegre, v. 49, n. 1, p. 11-18, jan./mar. 2014.

[28] FERREIRA-SILVA, A; PACHECO, V; CAGLIARI, L. C. Statistical descriptors in the characterization of some Brazilian Portuguese fricatives: analysis of spectral moments. *Acta Scientiarum. Language and Culture*. Maringá, v. 37, n. 4, p. 371-379, Oct.-Dec., 2015

[29] SILVA, O.A.R.B.S; GOMES, M.L.C. Análise acústica do ditongo /eɪ/em inglês e em português por falantes bilíngues. em *Language and Law, v.6, n.1,* 2019.

[30] SILVA, O.A.R.B.S; GOMES, M.L.C. Análise Acústica dos ditongos por falantes brasileiras e estadunidenses com vistas a identificação de falante. Sessão de Pôster apresentada em: *XI Congresso Internacional da Associação Brasileira de Linguística*. Maceió, maio de 2019.

[31] SHADLE, C; MAIR, S. *Quantifying Spectral Characteristics of fricatives*. ICSLP-1996, p1521-1524, 1996.

[32] SOUZA, C. *Análise das Fricativas /z/ e /ʒ/ do português brasileiro produzias por coreanos aprendizes de PLA via SAC.* Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Letras Inglês), Departamento Acadêmico de Línguas estrangeiras Modernas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

[33] Trevisol, J.R. As fricativas interdentais do inglês e seus substitutos em diferentes L1s. em *Revista X*, v.1, p.80-88, 2014.

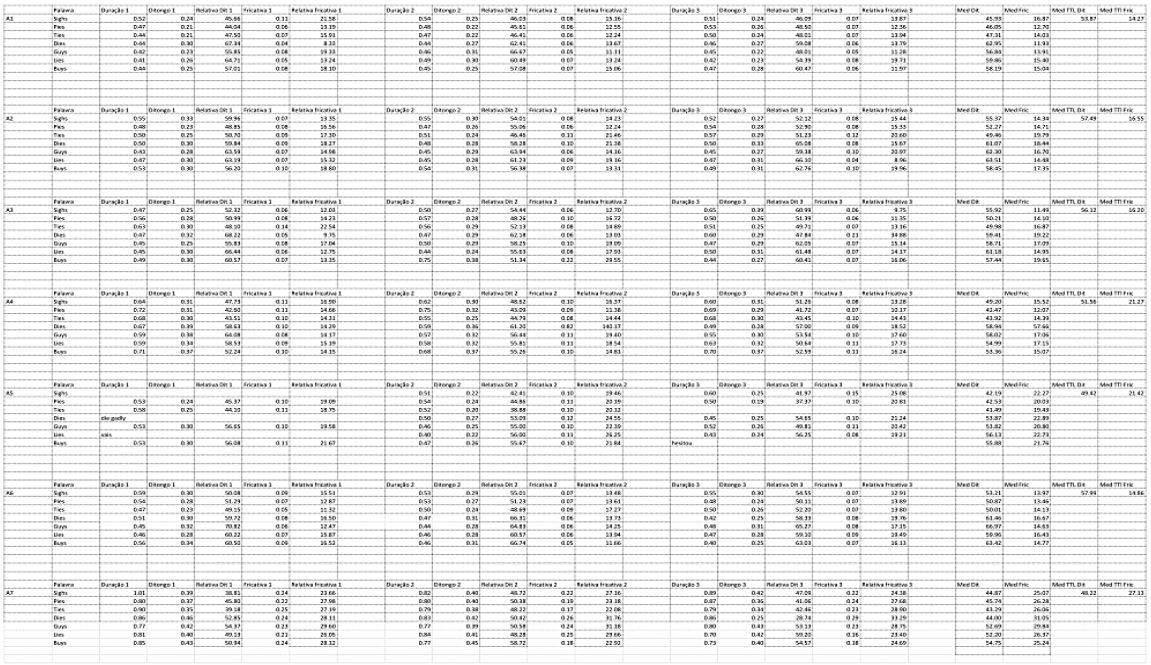
[34] VESPOOR, M.H; BOT, K; LOWIE, W. *A dynamic approach to second language development: methods and techniques*. John Benjamins publishing Company. Amsterdam, 2011.

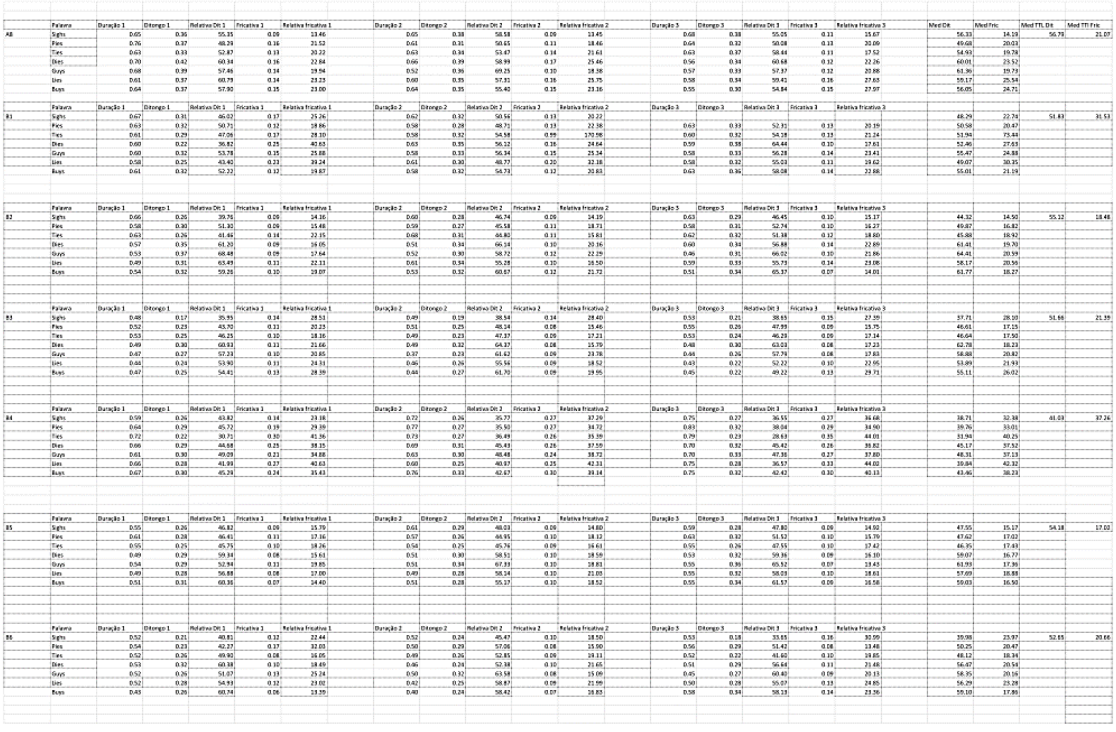
APÊNDICES

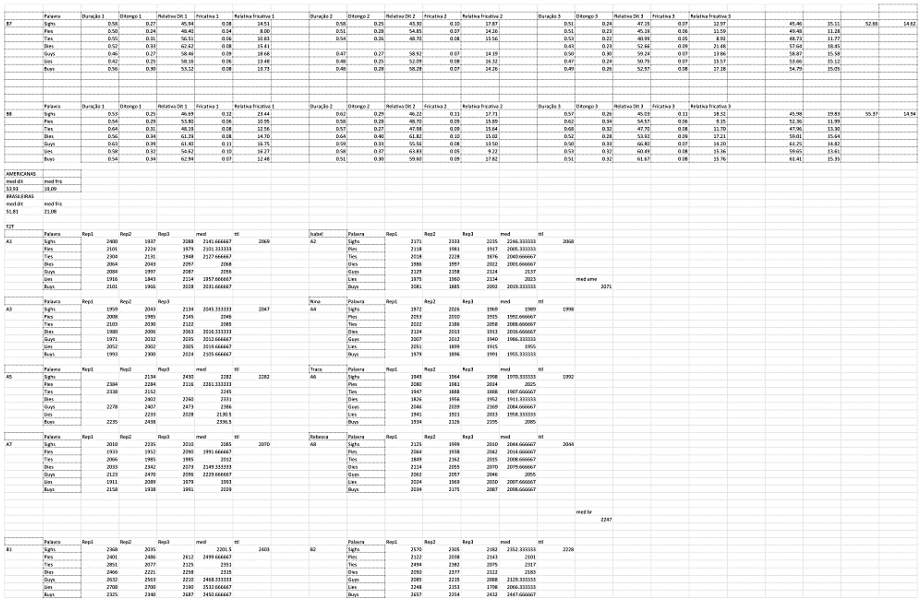
APÊNDICE 1) DADOS DAS INFORMANTES

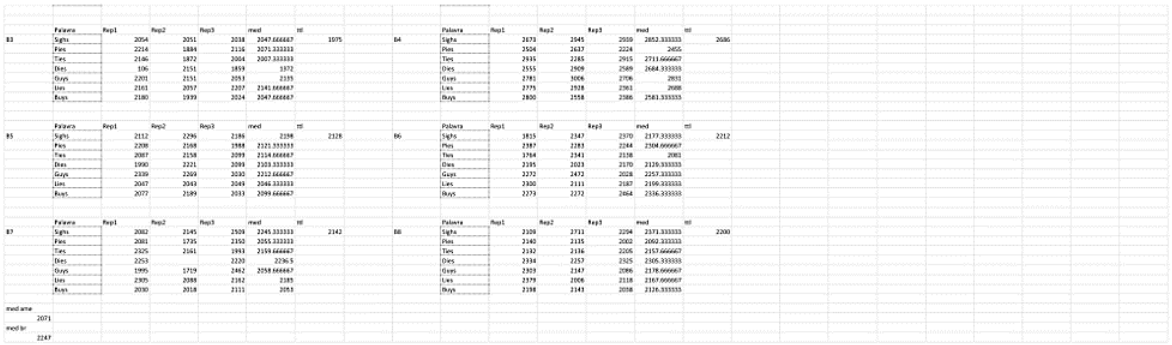
Informante	Nacionalidade	Idade (coleta)	Outras Línguas
A1	Ame	32 anos	-
A2	Ame	24 anos	Espanhol
A3	Ame	18 anos	-
A4	Ame	24 anos	Espanhol, Alemão
A5	Ame	34 anos	Espanhol, Francês
A6	Ame	43 anos	Espanhol, Japonês
A7	Ame	27 anos	-
A8	Ame	60 anos	-
B1	Bra	22 anos	-
B2	Bra	25 anos	Espanhol
B3	Bra	23 anos	-
B4	Bra	26 anos	Espanhol
B5	Bra	38 anos	Espanhol, Francês
B6	Bra	19 anos	-
B7	Bra	50 anos	Espanhol, Francês
B8	Bra	27 anos	Alemão, Francês

APÊNDICE 2) PLANILHA DE DADOS









www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson

https://www.facebook.com/editorapoisson